ＰＡＣ２８シリーズ

サイリスタ式単相電力調整器

取 扱 説 明 書

このたびはシマデン製品をお買い上げいただきありがとうございます。
お買いあげの製品がご希望通りの製品であるかお確かめの上、本取扱説明書を熟読し充分理解された上で正しくご使用ください。

「お願い」

この取扱説明書は、最終的にお使いになる方のお手元に確実に届くよう、お取りはからいください。

まえがき

この取扱説明書は、PAC28シリーズの設置及び配線・操作・日常のメンテナンスに携わる方々を対象に書かれております。
PAC28シリーズを取扱う上での注意事項・取付方法・配線について述べてありますので、取扱う際は常にお手元に置いてご使用ください。
また、本取扱説明書の記載内容を遵守してご使用ください。
なお、安全に関する注意事項や機器・設備の損傷に関する注意事項、また追加説明やただし書きについて以下の見出しのもとに書いてあります。

◎お守りいただかないと怪我や死亡事故につながる恐れのある注意事項

「⚠ 警告」

◎お守りいただかないと機器・設備の損傷につながる恐れのある注意事項

「⚠ 注意」

◎追加説明やただし書き等

「注」

「⚠ 警告」

PAC28シリーズは一般産業用設備のヒータ電力等を制御する目的で設計されております。原発、交通、通信、医療などの設備には使用しないでください。また、人命に重大な影響を及ぼすような制御対象に使用することは避けるか、安全措置をした上でご使用ください。もし、安全措置なしに使用されて事故が発生しても責任は負いかねます。

「⚠ 警告」

1．本器は制御盤等に納め、端子部が人体に触れない様にしてご使用ください。
2．本器を開閉器として使用しないでください。
　出力ゼロであっても出力回路はコンデンサ・抵抗器を通じ導通していますので感電による人命や重大な傷害にかかわる事故が発生する恐れがあります。
3．放熱フィン及びシャーシは高温となります。絶対に触れないでください。触れると火傷の危険があります。
4．配線をする場合は通電しないでください。感電することがあります。
5．接地端子を必ず接地してご使用ください。
6．端子やその他充電部には通電したまま手を触れないでください。また、製品内部には異物を入れないでください。異物が誤って入ってしまった時に内部へ工具や手を入れる場合は、必ず電源を切って安全をお確かめの上で行ってください。

「⚠ 注意」

本器の故障により周辺機器や設備或いは製品等に損傷・損害の発生する恐れのある場合には、速断ヒューズもしくは過電流遮断器の取付け・過熱防止装置等の安全措置をした上でご使用ください。
本器の電源に電磁接触器を設置し、異常発生時には直ちに電源を自動遮断する処置を行うことをお勧めします。
電磁接触器を使いますと接点のバウンスにより、誤動作の原因となる場合があります。特に変圧器（誘導性負荷）を接続した回路で誤動作を起こしやすくなります。この様な時は指定のノイズフィルタを使用するか、主電源端子R-T間にXコンデンサ（0.1～0.5μF程度）、主電源端子R、Tと接地間にYコンデンサ（1000～3300pF程度）を接続しノイズを吸収してください。

「⚠ 注意」

1．本器貼付プレートのアラートシンボルマーク ⚠ について本器外部に貼られているネームプレートには、アラートシンボルマーク ⚠ が印刷されていますが、通電中に充電部に触れると感電の恐れがある事と通電中もしくは遮断直後でも、本器は高温になっており触れると火傷を負う恐れがあるので、触れないように注意を促す目的のものです。
2．本器の電源端子に接続する外部電源回路には、電源の切断手段として、スイッチ又は遮断器を設置してください。
　スイッチ又は遮断器は本器に近く、オペレータの操作が容易な位置に固定配置し、本器の電源切断装置であることを示す表示をしてください。
3．導線接続部は確実に締め付けて使用してください。
　締付け不足があると接触抵抗による過熱から焼損事故に発展する恐れがあります。
4．電源電圧、周波数は定格内で使用してください。
5．入力端子には、入力規格以外の電圧・電流を加えないでください。
　製品寿命を短くなり、本器の故障を招く恐れがあります。
6．出力端子に接続する負荷の電圧・電流は、定格以内でご使用ください。
　これを超えると温度上昇で製品寿命を短くなり、本器の故障を招く恐れがあります。
7．付属の端子カバーは配線後必ず取り付けて使用してください。
8．ユーザーによる改造及び変則使用は絶対にしないでください。
9．本器を安全に正しく使用し、信頼性を維持させるために、取扱説明書に記載されている注意事項を守って使用してください。

［注］　取扱説明書の警告・注意事項を守らないで発生した事故・傷害について、当社は責任及び補償を負えません。

MPA028-J01-D
2013年　4月

株式会社 シマデン
SHIMADEN CO.,LTD.

〈目　次〉

１．仕様コードの確認 3
　１－１.コード選択表 3
２．パネルの名称と制御端子 4
　２－１．パネルの名称 4
　２－２．制御端子Ｎｏ.と記号 4
　２－３．配線例 5
３．外形寸法図・質量 6
４．設置場所 8
５．取　付 8
　５－１．取付寸法、取付間隔 8
６．回路ブロック図と端子記号 9
７．接地及び電源と負荷（メイン回路）の配線 10
　７－１．配線 10
　７－２．接地線の配線 10
　７－３．電源と負荷の配線 10
８．制御入力信号の配線 10
　８－１．調節計と１対１の接続 10
　８－２．　調節計１台に複数台接続する場合 11
９．電源投入の注意事項 11
　９－１．主電源電圧の設定 11
　９－２．電源周波数 11
　９－３．電源投入 11
１０．警報機能 12
　１０－１．ヒューズ溶断警報（オプション） 12
　１０－２．電源異常 12
　１０－３．電流異常 12
　１０－４．ハードウエア（H/W）異常 12
　１０－５．温度異常 13
　１０－６．ヒータ断線 13
　１０－７．入力異常 13
　１０－８．制御異常 13
　１０－９．警報出力 13
１１．出力調整機能 14
　１１－１．勾配上限の調整 14
　１１－２．勾配下限の調整 14
　１１－３．アナログ補助入力によるゲイン調整（オプション） 14
　１１－４．変化率制限（スローアップ時間／スローダウン時間）の調整 15
　１１－５．電流制限機能 15
　１１－６．起動時出力制限 15
１２．速断ヒューズ、ヒータ断線警報機能 16
　１２－１．速断ヒューズ（オプション） 16
　１２－２．ヒータ断線警報機能 17
１３．スタンバイ、マニュアル動作、デジタル制御入力（ＤＩ）機能 18
　１３－１．スタンバイ 18
　１３－２．マニュアル動作 18
　１３－３．デジタル制御入力（ＤＩ）機能 18
１４．デジタル制御出力（ＤＯ）／アナログ出力／通信 19
　１４－１．デジタル制御出力（ＤＯ）（オプション） 19
　１４－２．アナログ出力（オプション） 19
　１４－３．通信（オプション） 19
１５．諸特性 20
　１５－１．電流容量と発熱量 20
　１５－２．周囲温度および高度と負荷電流 20
　１５－３．制御方式と出力波形 20
　１５－４．特殊ヒータとフィードバック制御 20
　１５－５．各種制御方式 21
１６．ノイズ対策 22
　１６－１．ノイズフィルタ 22
　１６－２．進相コンデンサによる電源波形の歪み改善 22
１７．トランス負荷使用時の注意事項 22
　１７－１．制御方式 22
　１７－２．複合制御位相角調整 22
　１７－３．トランスの磁束密度 23
　１７－４．電磁開閉器（接触器）をご使用の場合 23
　１７－５．速断ヒューズの使用 23
　１７－６．負荷開放の禁止 23
１８．パラメータ設定機能 23
１９．キーシーケンス 24
２０．外付け機器 32
　２０－１．操作量指示計 32
　２０－２．外付け調整器 32
２１．保守品 32
２２．トラブル時の対応 33
２３．共通仕様 34

１．仕様コードの確認

お手元の製品がご注文の仕様と相違がないか、今一度お確かめください。ご不明な点がございましたら最寄りの弊社営業所へお問い合わせください。

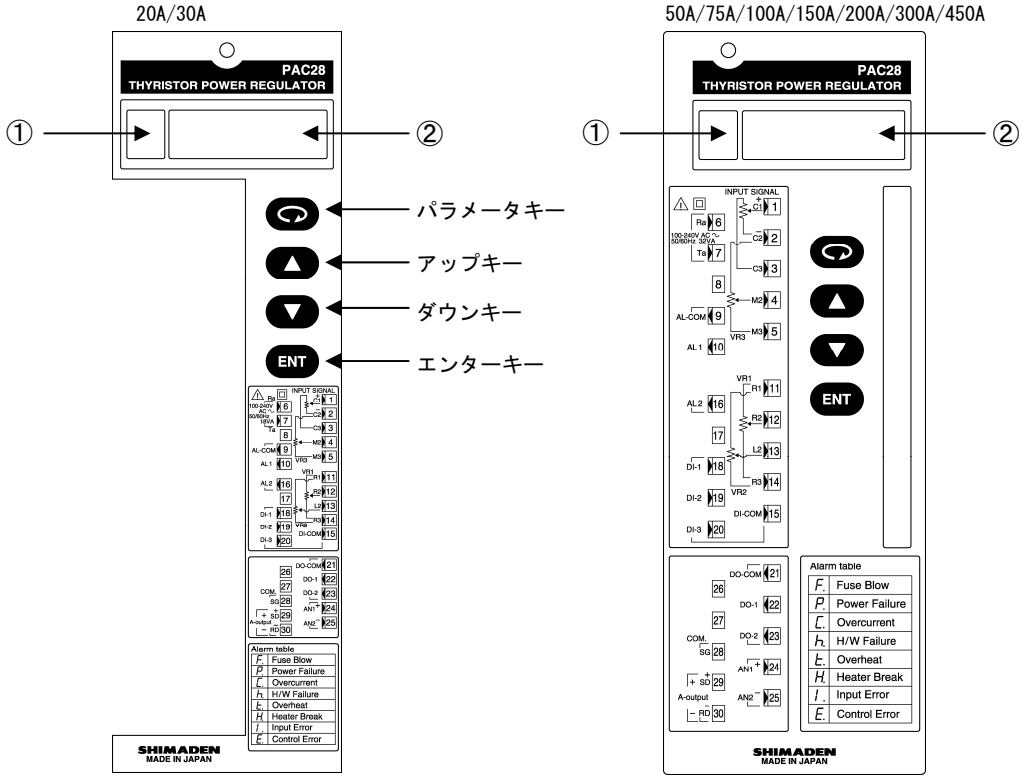
１－１.コード選択表

項　目	コード	仕　様			
1. シリーズ	PAC28	高機能サイリスタ式電力調整器　／　標準機能：警報出力(AL1) 1点、デジタル制御入力(DI) 3点			
2. 制御方式		P1-	位相制御方式・定電圧出力		フィードバック機能有り
		P2-	位相制御方式・定電流出力		
		P3-	位相制御方式・定電力出力　(*1)		
		P4-	位相制御方式・電力直線出力		
		P0-	位相制御方式・位相角比例出力		フィードバック機能無し
		C1-	サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式		
		X1-	複合制御方式		
3. 制御入力		6	電圧　0～1V、1～5V、0～10V DC　　入力抵抗：200kΩ		
			接点		
			電圧パルス　　定格12VDC±2V		
			ポテンショ　　全抵抗100Ω～10kΩ　3線式		
		4	電流　4～20mA、0～20mA DC　　受信抵抗：100Ω		
4. 主電源電圧		90-	100～240V AC		
		91-	240～480V AC　(*2)		
5.電流容量		020-	20A		
		030-	30A		
		050-	50A		
		075-	75A		
		100-	100A		
		150-	150A		
		200-	200A		
		300-	300A		
		450-	450A		
6. アナログ補助入力（オプション）		0	なし		
		4	4～20mA DC　　受信抵抗：100Ω		
		5	1～5V DC　　入力抵抗：500kΩ		
		6	0～10V DC　　入力抵抗：500kΩ		
7. 警報出力2（オプション）		0	なし		
		1	接点出力 1点　1a　240VAC 1A		
8. デジタル制御出力（ DO ）（オプション）		0	なし		
		1	オープンコレクタ出力 2点		
9. 通信／アナログ出力（オプション）		0	なし		
		5	通信　RS-485　シマデン標準プロトコル／MODBUS通信プロトコル		
		6	アナログ出力　0～10V DC　　負荷電流：2mA		
10. 速断ヒューズ（オプション）		0	なし		
		1	あり		
11. 特記事項		0	なし		
		9	あり		

注：*1　位相制御・定電力出力の場合、定格電圧×定格電流の1/2を100%電力値とします。
　　即ち、負荷容量の2倍のサイリスタ定格を選定します。
　*2　主電源電圧が240～480Ｖの場合、制御回路用に別途100～240Ｖ電源の供給が必要です。

2．パネルの名称と制御端子

2－1．パネルの名称



表示部

①：ステータス表示（赤色1桁）・・・・・機器の状態、パラメータ画面群を表示します。

②：パラメータ表示（緑色4桁）・・・・・パラメータ名の表示とその情報（データ）を表示します。

キースイッチ、名称

- パラメータキー ‥ 主に画面切換えキーです。（以後、パラメータと表記します。）
- ▲ アップキー‥‥‥ 主にパラメータ変更キーです。パラメータが数値の場合は数値が増加します。（以後、▲と表記します。）
- ▼ ダウンキー‥‥‥ 主にパラメータ変更キーです。パラメータが数値の場合は数値が減少します。（以後、▼と表記します。）
- ENT エンターキー‥‥‥ 主にパラメータ確定キーです。（以後、ENTと表記します。）

2－2．制御端子Ｎｏ.と記号

制御入力と外付け調整器の接続方法を示します。

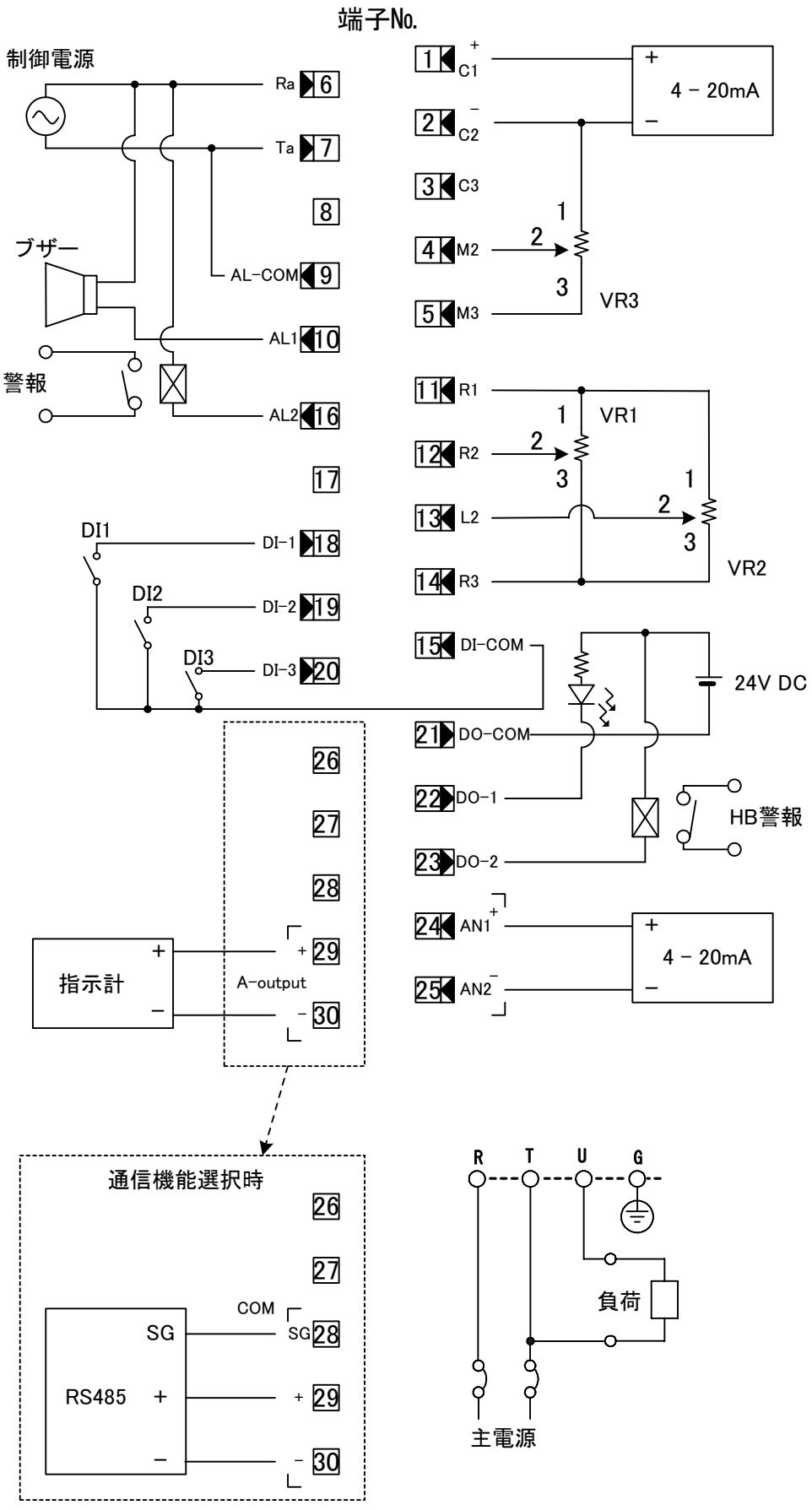
制御入力

端子No	電圧/電流入力	ポテンショ入力	接点入力	電圧パルス入力
1	＋	②	C1	＋
2	－	①		－
3		③	C3	

勾配上限･下限/電流制限(手動設定)選択

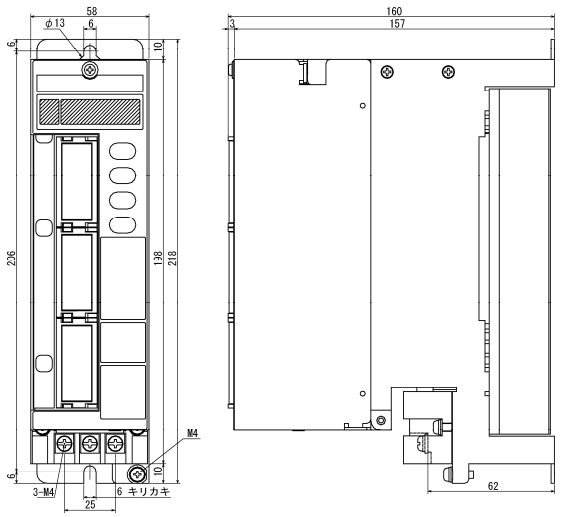
端子No	記号	VR1入力	VR2入力
11	R1	①	①
12	R2	②	
13	L2		②
14	R3	③	③

２－３．配線例


端子No.
制御電源
Ra
6
Ta
7
8
ブザー
AL-COM
9
AL1
10
警報
AL2
16
17
DI1
DI-1
18
DI2
DI-2
19
DI3
DI-3
20
26
27
28
指示計
+
29
A-output
−
30
通信機能選択時
26
27
COM
SG
SG
28
RS485
+
29
−
30
1
C1
+
2
C2
−
3
C3
4
M2
5
M3
1
2
3
VR3
4 − 20mA
11
R1
12
R2
13
L2
14
R3
1
2
3
VR1
1
2
3
VR2
15
DI-COM
24V DC
21
DO-COM
22
DO-1
23
DO-2
HB警報
24
AN1
+
25
AN2
−
4 − 20mA
R
T
U
G
負荷
主電源

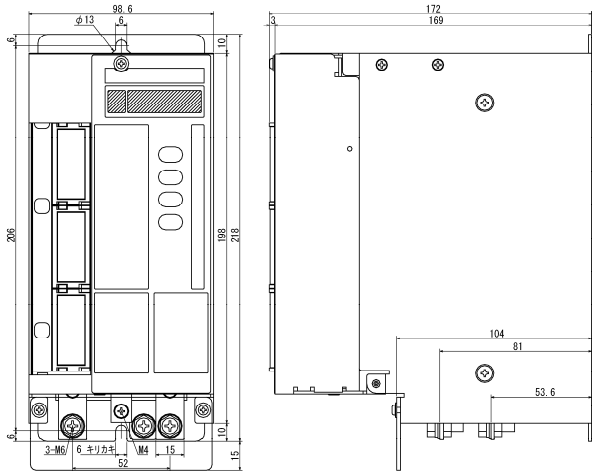
３．外形寸法図・質量

（１）　20A/30A



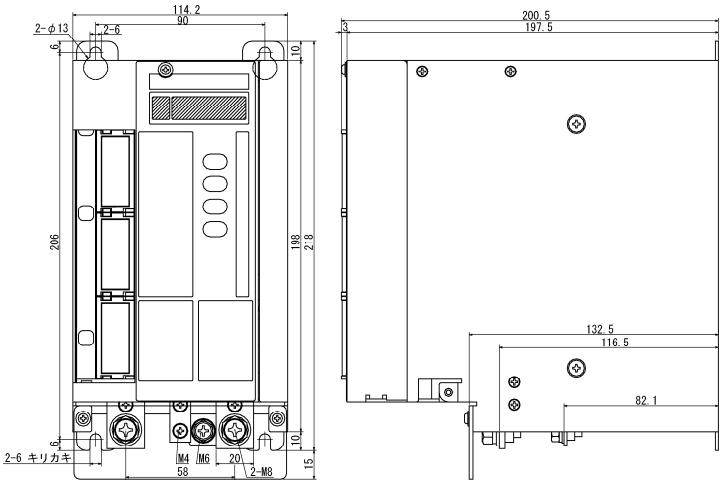
質量：約 1.7kg

（２）　50A/75A



質量：約 3.3kg

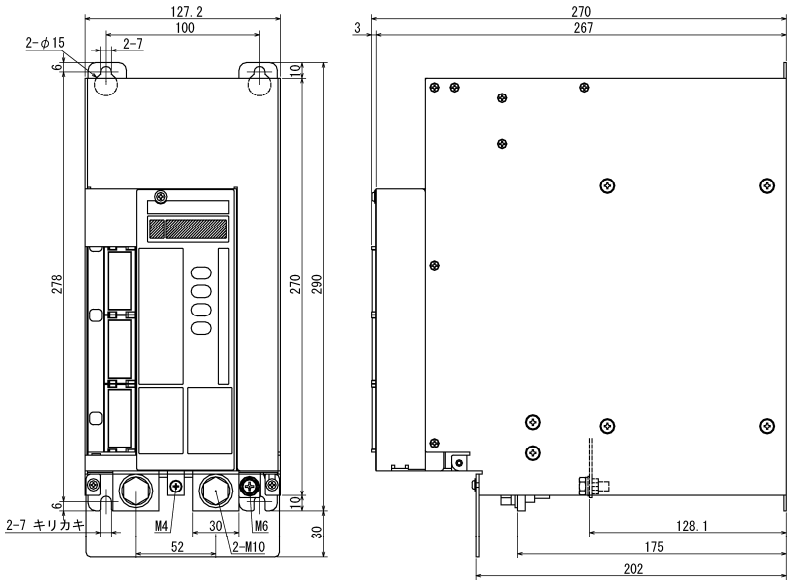
（３）　100A



質量：約 3.8kg

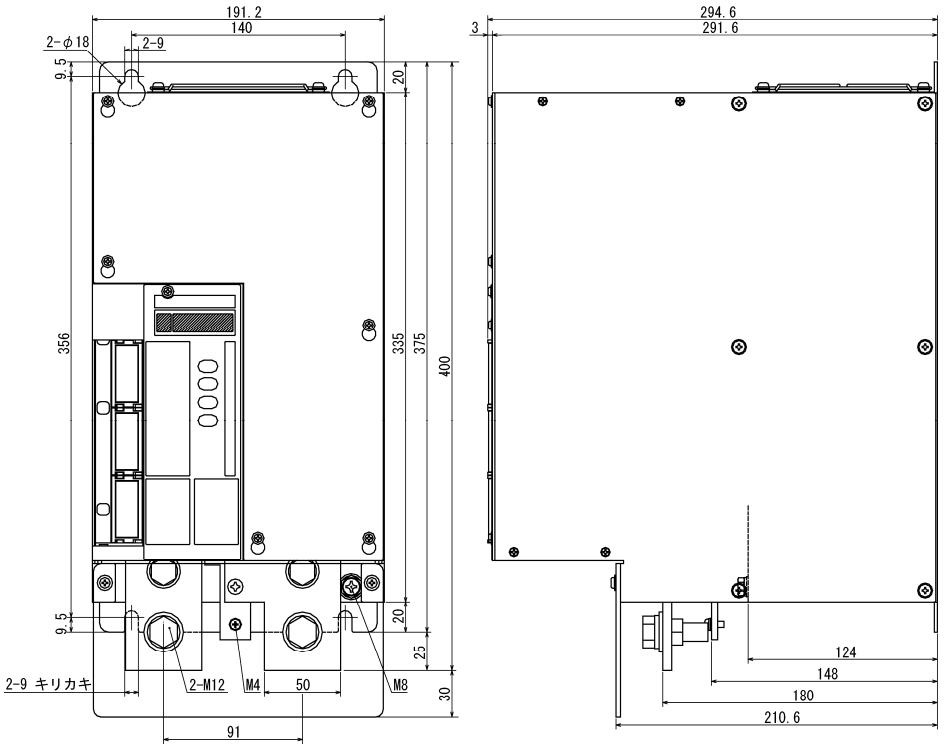
単位：mm

（４） 150A/200A



質量：約 7.2kg

（５） 300A/450A



質量：約 16kg

単位：mm

４．設置場所

本器は以下の条件で使用することを前提に製作されております。以下の環境条件を守ってご使用ください。

１）屋内使用
２）標高：2,000m以下　（『15-2.周囲温度と負荷電流』もご参照ください。）
３）温度範囲：-10～55℃（『15-2.周囲温度と負荷電流』もご参照ください。）
４）湿度範囲：90%RH以下。ただし結露しないこと。
５）過渡過電圧カテゴリ：Ⅱ
６）汚染度：2（IEC 60664）

「⚠ 注意」

以下の場所では使用しないでください。本器の故障や損傷を招き、場合によっては火災などの発生につながる恐れがあります。

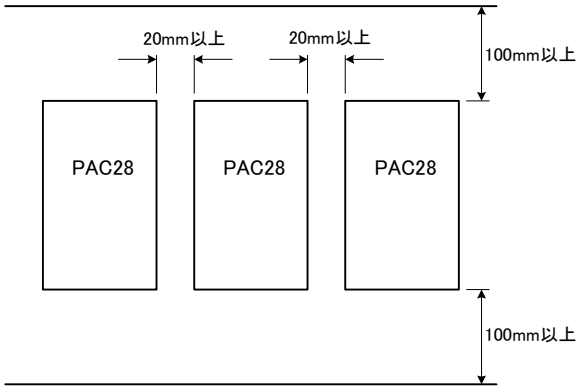
・引火性ガス、腐食性ガス、油煙、絶縁を悪くするチリなどが発生、または充満する場所。
・強い振動や衝撃を受ける場所。
・水滴や、直射日光の当たる場所。
・ヒータやエアコンの風が当たる場所。
・メンテナンスが安全に出来ない場所。

５．取　付

本器の使用にあたっては，制御盤・壁・ラック等に固定し、人が容易に触れないよう安全面にもご配慮ください。
また、放熱のために必ず垂直取付けとし、本器の上下には 100㎜ 以上の間隔をあけてください。
やむを得ず水平取付けとする場合には、定格電流の 50% 以下でご使用ください。

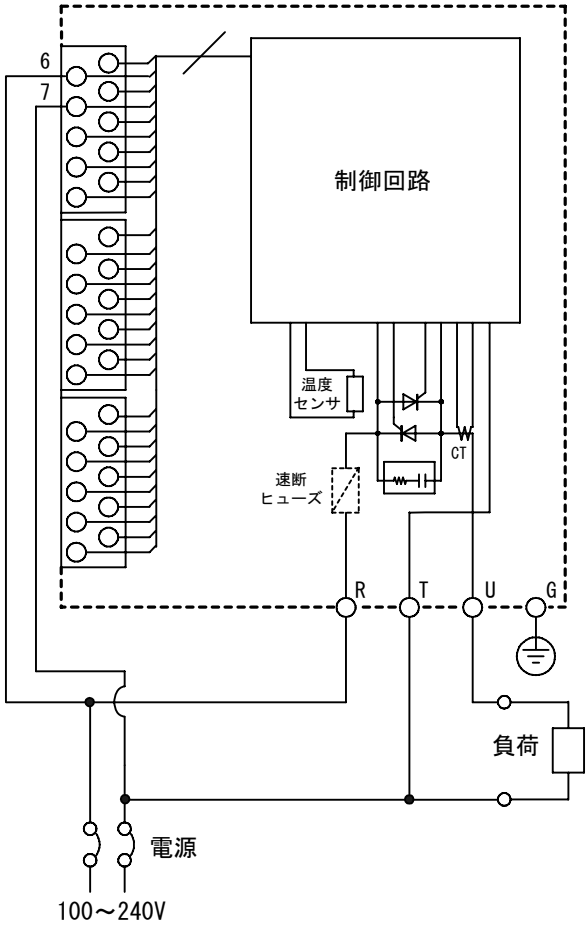
５－１．取付寸法、取付間隔

下記の寸法を守ってください。

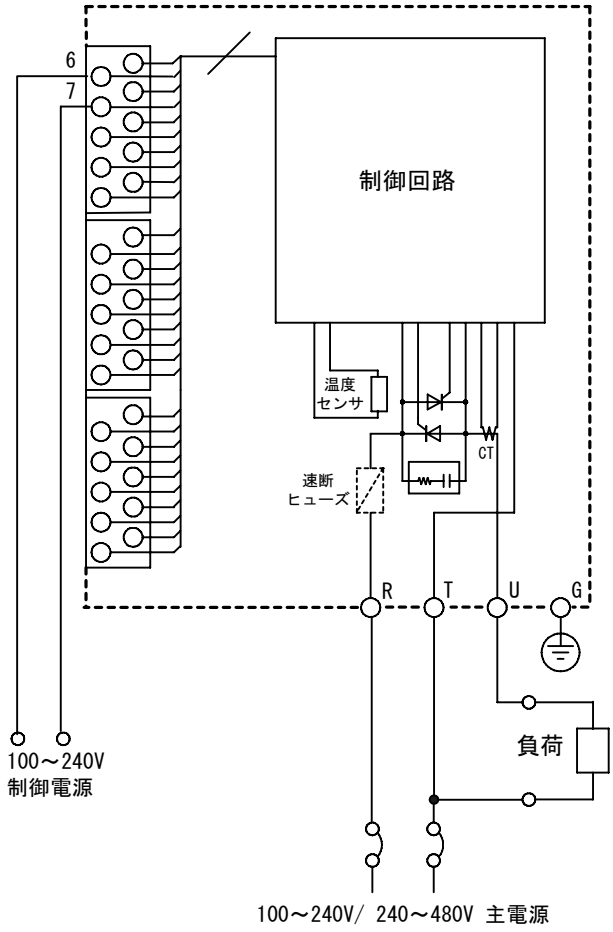


6．回路ブロック図と端子記号

［電源共用］



［電源独立］



R：電源端子
T：電源＆フィードバック端子
U：出力端子
G：保護接地端子

７．接地及び電源と負荷（メイン回路）の配線

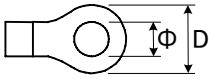
７－１．配線

配線には本器の端子台カバーを外して、端子台に配線します。
本体に取り付けている固定ネジを緩めて配線します。

７－２．接地線の配線

安全のため，必ず接地を行った上でご使用ください。
適合する端子を使用してネジをしっかり締め付け、接地抵抗 100Ω以下で接地してください。

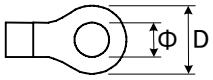
接地端子(G)	電流容量				
	20A/30A	50A/75A	100A	150A/200A	300A/450A
Φ	4 以上	6 以上			8 以上
D	10 以下	12 以下			22 以下
使用ネジ	M4	M6			M8
締付トルク N･m	1.2～1.8	4.7～5.2			12.0～13.0



７－３．電源と負荷の配線

本器は 3 端子配線となり、R・U 端子は、20A/30A は M4 、50A/75Aは M6、100Aは M8、150A/200Aは M10、300A/450Aは M12、Ｔ端子はM4 になっています。適合する端子を使用し、ネジをしっかり締め付けてください。
R・U 端子の配線は電流容量に応じた線材を、T 端子への配線は 0.5㎟ 以上の線材を使用してください。

電源端子(R)/出力端子(U)	電流容量				
	20A/30A	50A/75A	100A	150A/200A	300A/450A
Φ	4 以上	6 以上	8 以上	10 以上	12 以上
D	10 以下	12 以下	22 以下	28.5 以下	50.5 以下
使用ネジ	M4	M6	M8	M10	M12
締付トルク N･m	0.4～0.6	4.7～5.2	12.0～13.0	24.0～25.5	40.0～43.0

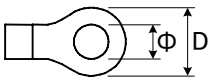


電源&フィードバック端子(T)	電流容量				
	20A/30A	50A/75A	100A	150A/200A	300A/450A
Φ	4 以上				
D	10 以下				
使用ネジ	M4				
締付トルク N･m	1.2～1.8				

８．制御入力信号の配線

制御信号用端子ネジは M3 になっています。
適合する端子を使用し、ネジをしっかり締め付けてください。
制御入力信号端子（ ＋／－ ）には調節計からの制御信号（ 4～20mA、1～5V、0～10V、接点　等 ）が入ります。
＋、－の極性に注意し、強電回路からのノイズが入らない様に配線には注意してください。

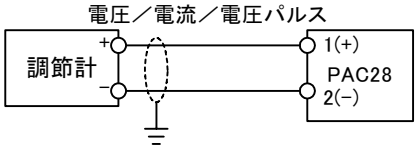
制御用端子	
Φ　mm	3.2 以上
D　mm	6.2 以下
使用ネジ	M3
締付トルク N･m	0.5～0.75



８－１．調節計と１対１の接続

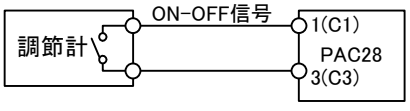
□電圧／電流／電圧パルス出力型調節計との接続
調節計の出力と本器の制御信号を合わせてください。

1対1の接続の場合は下図の様に調節計出力端子の
（＋）を端子No.1，（－）を端子No.2に接続します。

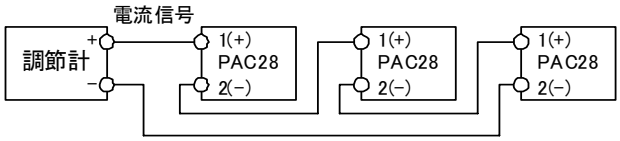


□接点出力型調節計との接続

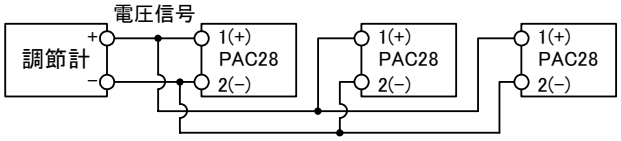
ON－OFF信号と接続する場合は
端子No.1(C1)－端子No.3(C3) 間に接続します。



８－２． 調節計１台に複数台接続する場合



電流入力型の場合は制御入力信号を直列に配線します。
4-20mA出力調節計の負荷抵抗許容範囲が 600Ωの場合は、
本器の入力抵抗が100Ωなので6台まで接続できます。



電圧入力型の場合は制御信号を並列に配線します。
0-10V出力調節計の最大負荷電流が2mAの場合は、
本器の入力抵抗が200kΩなので40台まで接続できます。

９．電源投入の注意事項

９－１．主電源電圧の設定

位相制御方式・定電圧出力、位相制御方式・定電力出力、位相制御方式・電力直線出力、位相制御方式・位相角比例制御の場合は、
制御する対象機器の電源電圧値を設定してください。

キーシーケンス「2-1.電源電圧」にて設定を行います。工場出荷時は、220V（240V仕様）、あるいは440V（480V仕様）に設定されています。

注：定電流制御（電流フィードバック）、サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式、複合制御方式の場合は主電源電圧の設定をする必要はありません。

９－２．電源周波数

電源周波数は、50Hzか60Hz で御使用ください。
本器は、電源周波数の自動判定を行っていますが、急速な周波数変化には対応できません。
周波数の切換えを行う場合は、一旦本器の電源を切ってから行ってください。
電源を入れたまま電源周波数を変えると、本器出力が誤動作し最大出力になる恐れがあります。

９－３．電源投入

本器の電源には、制御電源（本器動作用）と主電源（負荷用）が必要です。
制御電源と主電源は、互いに独立となっており、異なる電圧値で使用することができます。（両電源の同期を取る必要はありません。）
制御電源端子は端子No.6 とNo.7、主電源端子はR 端子、T 端子です。
同じ電源から供給する場合は、端子No.6 とR 端子、端子No.7 とT 端子を接続しての御使用をお奨めします。
独立電源の場合は、主電源を先に投入して下さい。主電源の投入が制御電源より後になるときは、電源投入で出力が出てしまう為、制御入力を0%にしてから行ってください。
なお、制御電源は 100V～240V の範囲で御使用ください。主電源が480V仕様の場合にも、制御電源はこの範囲を守ってください。
定格以上の電圧を印加すると内部部品が破損する恐れがありますので、電源電圧には注意をお願いいたします。

１０．警報機能

機器が異常状態になったとき、その発生状況をステータス表示（赤LED）へ表示し、小数点が点滅状態になり、警報として外部へ知らせることができます。
ヒューズ溶断、電源異常、電流異常、ハードウエア(H/W)異常、温度異常の警報は、警報が発生すると機器は運転停止（スタンバイ）になります。

各警報の出力先割付の設定は、キーシーケンス「1-3.ヒューズ溶断警報～1-8.ヒータ断線警報」で行います。

「⚠ 注意」

下表の警報1～5が発生した場合、一旦電源を切って、その原因を除去してから電源の再投入をしてください。

警報種類	表示	発生条件	警報出力	警報履歴	対応動作
1. ヒューズ溶断	"F"	内蔵の速断ヒューズ(オプション)が溶断	可能	記録する	スタンバイに移行する。(出力OFF) DI-2入力あるいは通信による制御への復帰は不可。 電源を切り、原因を除去した後に電源再投入により通常運転に復帰。 ステータス表示は、点滅する。
2. 電源異常	"P"	電源周波数が40Hz～70Hzの範囲外 あるいは 出力電圧が定格の120%超過			
3. 電流異常	"C"	出力電流が定格の130%超過 あるいは 出力電圧10V未満で出力電流が定格超過			
4. ハードウエア(H/W)異常	"h"	出力位相角あるいは出力サイクルが20%未満で出力電圧が主回路電圧の75%超過(出力電流が定格の5%以上)			
5. 温度異常	"t"	放熱器温度が約100℃以上			
6. ヒータ断線	"H"	ヒータの断線を検知したとき		記録しない	通常運転を継続。 ステータス表示は、点灯する。
7. 入力異常	"i"	制御入力またはアナログ補助入力のレベルが過小あるいは過大	なし		
8. 制御異常	"E"	電源同期信号がない			

警報履歴は、機器の電源を切っても消えません。
警報表示を解除するにはキー操作にて行います。（キーシーケンス「0-12.警報履歴」参照）
複数の警報が発生した場合、ステータス表示は自動的に切換えを行います。（“F”→“P”→“C”→…）

１０－１．ヒューズ溶断警報（オプション）

過大電流などで速断ヒューズが溶断した場合、ヒューズ溶断警報を発生します。
警報が発生すると本器の出力は停止し、割付先の警報出力がON になります。
警報の割付先を変更するときは、キーシーケンス「1-3. ヒューズ溶断警報」の設定を行ってください。

速断ヒューズ交換の手順は、『12-1-1　速断ヒューズ交換』を参照してください。

１０－２．電源異常

電源周波数が40Hz～70Hzの範囲外、あるいは出力電圧が定格電圧の 120% を越えた場合、電源異常警報を発生します。
警報が発生すると本器の出力は停止し、割付先の警報出力がON になります。
警報の割付先を変更するときは、キーシーケンス「1-4. 電源異常警報」の設定を行ってください。

１０－３．電流異常

出力電流が定格の130%超過、あるいは出力電圧10V未満で出力電流が定格を超えた場合、電流異常警報を発生します。
警報が発生すると本器の出力は停止し、割付先の警報出力がON になります。
出力電流が定格の130%以上流れた場合は、機器内部の過電流検出回路が働き、停止状態を保持していますので、電源を一旦切らないと警報は解除されません。
警報の割付先を変更するときは、キーシーケンス「1-5. 電流異常警報」の設定を行ってください。

１０－４．ハードウエア（H/W）異常

出力位相角あるいは出力サイクルが 20%未満で、出力電圧が主電源電圧の75%超過(出力電流が定格の5%以上)の場合、ハードウエア（H/W）異常警報が発生します。警報が発生すると本器の出力は停止し、警報出力先の出力がON になります。
警報の出力先を変更するときは、キーシーケンス「1-6. ハードウエア（H/W)異常警報」の設定を行ってください。

「⚠ 注意」

負荷開放で通電することは避けてください。負荷が接続されているにもかかわらずハードウエア（H/W）警報が発生した場合は修理が必要です。
最寄りの弊社営業所へご連絡ください。

１０－５．温度異常

機器内部の放熱器の温度が約100℃以上になった場合、温度異常警報を発生します。
例えば、ファン停止になった場合、温度異常警報になります。これにより機器内部素子が定格温度を超えて、破損しないよう保護しています。
警報が発生すると本器の出力は停止し、警報出力先の出力がON になります。
警報の出力先を変更するときは、キーシーケンス「1-7. 温度異常警報」の設定を行ってください。

「⚠ 注意」

この機能が動作した場合は、放熱条件を良くするか負荷電流を減じて使用してください。
温度異常が原因で出力動作がON/OFF を繰り返す場合があります。異常原因を取り除いてからご使用してください。

１０－６．ヒータ断線

ヒータの断線もしくはヒータの劣化により、ヒータの抵抗値が上昇した時に、ヒータ断線警報を発生します。
警報が発生すると、本器の出力は継続状態で警報出力先の出力がON になります。
警報の出力先を変更するときは、キーシーケンス「1-8. ヒータ断線警報」の設定を行ってください。

１０－７．入力異常

制御入力またはアナログ補助入力が設定レンジ最大値の -10% 未満あるいは 110% を超えた場合、入力異常警報を発生します。
警報が発生しても本器の出力は継続状態です。警報出力先設定はできません。
キーシーケンス「0-4. 制御入力」の表示は、制御入力が110% を超えた場合は**HHHH**を表示します。
-10%未満の場合は**0.0**または**LLLL**を表示し、出力は勾配下限値になります。110%を超えた場合は**HHHH**を表示し、出力は勾配上限値になります。（制御入力種類により表示は異なります。）

１０－８．制御異常

主電源端子に電源が供給されていない場合、電源同期信号を検知できず制御異常が発生します。
警報出力先設定はできません。
発生事項と出力の関係は以下のとおりです。

- 制御電源と主電源が独立になっていて、主電源のみ断線になった場合。このとき出力は停止になります。
- 仕様 400V系 の機器に 200V 印加した場合、制御異常は検知できません。

「⚠ 注意」

電源端子に定格に合った電源電圧を入れてください。定格外の電源電圧を入れた場合は、機器破損、火災を招く恐れがあります。
負荷の異常状態が継続、あるいはそれ以上の悪条件になると過電流、内部温度上昇、速断ヒューズ溶断など不具合発生につながる恐れがあります。
速やかに異常箇所を除いてください。
修理、点検などをする時は、機器電源を切ってください。

１０－９．警報出力

警報の出力として、接点出力（リレー a接点）があります。警報時に出力をON します。

警報出力と端子配置

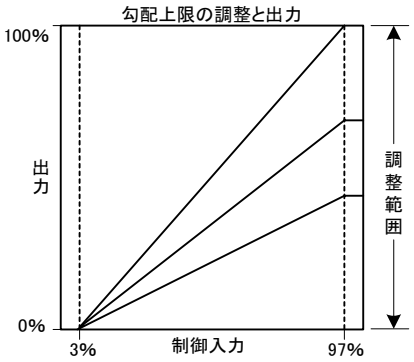
出力部	信号名称	端子No.
警報1	AL1	10
	AL-COM	9
警報2 （オプション）	AL2	16
	AL-COM	9

１１．出力調整機能

本器は、制御入力 3～97% に応じて出力 0～100% の動作をします。勾配上限／下限を設定することにより、97%以上 入力時、3%以下 入力時の出力を指定の値にすることができます。設定はキーシーケンス「1-11. 勾配下限設定」、「1-12. 勾配上限選択」、「1-13. 勾配上限設定」項でキー入力、外付け調整器、またはアナログ補助入力（オプション）で行ないます。
出力制限機能には突入電流防止のスローアップ機能や電流制限、起動時出力制限があります。

１１－１．勾配上限の調整

外付け調整器を使用しない場合、キーシーケンス「1-12. 勾配上限選択」で o_H に設定します。勾配上限は、制御入力ｘ（「1-13. 勾配上限設定」で設定した値）になります。勾配上限の調整は制御入力 97% 時の出力の値を 0.1% から 100.0% の範囲で可変できます。最大出力を絞り込むことになりますので制御入力信号に対する本器の出力勾配を変化させることになります。

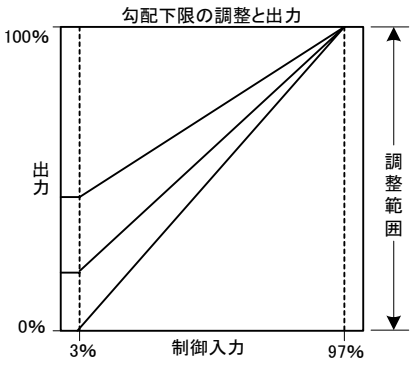


１１－１－１．外付け調整器による勾配上限の調整

キーシーケンス「1-12. 勾配上限選択」で、Gr 1 もしくは Gr 2 に設定します。勾配上限は、制御入力ｘVRの設定値（0.1～100.0%）ｘ「1-13. 勾配上限設定」で設定された値になります。割付けを外付け調整器VR1にする場合は、端子No. 11-12-14 に外付け調整器10kΩを接続します。勾配上限の調整と勾配下限の調整を同じ外付け調整器に割付けはできません。端子配列は「外付け調整器VRの端子配列」表参照。

１１－２．勾配下限の調整

外付け調整器を使用しない場合、キーシーケンス「1-11. 勾配下限設定」で、キー入力に設定します。勾配下限の調整は制御入力 3% 時の出力の値を 0.0% から 99.9% の範囲で可変できます。最低出力値を設定したい場合に使用します。



１１－２－１．外付け調整器による勾配下限の調整

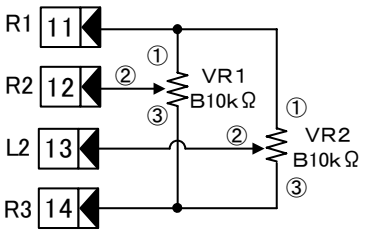
キーシーケンス「1-11. 勾配下限設定」で、Gr 1 もしくは Gr 2 に設定します。
割付けを外付け調整器VR2にする場合は、端子 No.11-13-14 に外付け調整器10kΩを接続します。勾配上限の調整と勾配下限の調整を同じ外付け調整器に割付けはできません。
端子配列は「外付け調整器VRの端子配列」表参照。

外付け調整器VRの端子配列

割付	端子No.	VR No.
VR1	11	1
	12	2
	14	3
VR2	11	1
	13	2
	14	3

外付け調整器異常動作表

VR1,VR2		勾配上限出力	勾配下限出力
①	断線	100%	100%
②	断線	0%	0%
③	断線	0%	0%



－注－
外付け調整器の配線が断線した時は、「外付け調整器異常動作表」に示す出力になります。

１１－３．アナログ補助入力によるゲイン調整（オプション）

出力の勾配をアナログ補助入力で、コントロールすることができます。外付けの変換器によるフィードバック制御に使用できます。
勾配値は、制御入力信号にアナログ補助入力信号の乗算値（0.0～1.0倍）を乗算した値になります。
キーシーケンス「1-23. アナログ補助入力」にて、出力勾配設定 GAin を選択してください。

アナログ補助入力によるゲイン調整

制御入力信号	アナログ補助入力	出力割合
0～3%	0%	0%
	50%	0%
	100%	0%
50%	0%	0%
	50%	25%
	100%	50%
97～100%	0%	0%
	50%	50%
	100%	100%

アナログ補助入力の端子配列

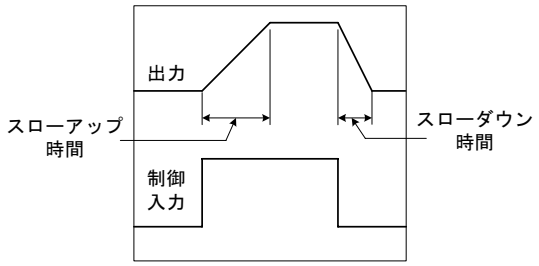
アナログ補助入力	端子No.
AN1＋	24
AN2－	25

－注－
アナログ補助入力の配線が断線したときは、アナログ補助入力は 0%になります。

１１－４．変化率制限（スローアップ時間／スローダウン時間）の調整

スローアップ時間／スローダウン時間の設定により入力の変化率を制限し、それにより本器の出力変化を遅らせることができます。
電源投入時等の過渡的電流を抑え、電力設備に負担をかけないようヒータの突入電流の抑制に効果があります。
変化率制限の時間は、出力が 0%から 100% に増加（スローアップ）キーシーケンス「1-14. スローアップ時間」、100%から 0% に減少（スローダウン）キーシーケンス「1-15. スローダウン時間」するのに要する時間を設定します。
長時間に設定するほど出力の応答は遅くなります。使用する負荷の特性に応じて時間を調整してください。
電流制限機能と併用する場合にスローアップ／ダウンの時間を短く設定しますと過渡電流が流れる場合が有りますので、スローアップ／ダウンの時間設定には注意して下さい。
出荷時の設定は約1秒となっています。これより短くすると負荷条件によっては過電流保護機能が働く恐れがあります。

動作図



「⚠ 注意」

・定電流出力制御、定電力出力制御では負荷条件によっては、変化率制限が有効でないことがあります。
・定電圧出力制御、定電流出力制御、定電力出力制御、電力直線出力制御では、変化率制限の設定時間以上の出力遅れになることがあります。
　スローアップ時間を 0 に設定しても出力は遅れて立ち上がります。

１１－５．電流制限機能

本器の定格電流の10～120% の範囲に出力電流を制限する機能です。純金属ヒータやランプヒータ等、突入電流の大きな負荷を使用する場合に突入電流を制限しサイリスタの保護、或いは別の目的で負荷電流を制限する場合に使用します。
出力電圧、出力電流を検出してからサイリスタの制御角をコントロールするため時間的な遅れが生じます。
従って通電中の負荷急変には対応出来ないことがあります。

外付け調整器を使用する場合は、キーシーケンス「1-16.電流リミッタ設定」にて、Ur 1、Ur 2、Ur 3のいずれかのVRを設定をしてください。重複したVRは、使用できません。
突入電流の大きな負荷の時、変化率制限の時間は 2秒以上 で使用してください。
定格電流の 130% を超える電流が流れた場合、過電流保護回路が働いて強制的に出力を0%にし、
ステータス表示に E を表示します。
その場合は警報発生要因を排除し、電源を再投入してください。また、警報履歴は残っていますので、
クリアする場合は、キーシーケンス「0-12. 警報履歴」で行ってください。

外付け調整器の端子配列

割付	端子No.	VR No.
VR1	11	1
	12	2
	14	3
VR2	11	1
	13	2
	14	3
VR3	2	1
	4	2
	5	3

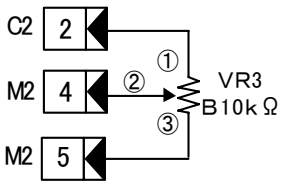
外付け調整器による電流制限

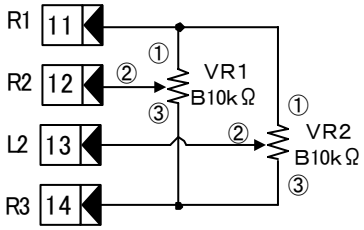
VR回転角	最大電流
10%以下	約10%
100%	約100%

外付け調整器異常動作表

VR1, VR2, VR3		電流制限機能
①	断線	100%
②	断線	0%
③	断線	0%

－注－
・サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式、複合制御方式では電流制限機能は働きません。
・外付け調整器の配線が断線したときは、「外付け調整器異常動作表」に示す出力になります。

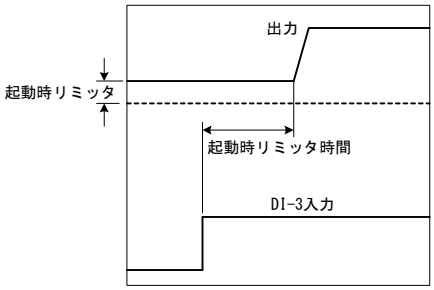




１１－６．起動時出力制限

起動時出力制限にて、電源投入時及び負荷切り換え時に突入電流の流れるヒータ（白金、モリブテン、タングステン、ハロゲンランプなど）を使用するとき、突入電流を抑えることができます。この機能により起動時リミッタ時間で設定された時間の間は、起動時上限リミッタで設定された出力になり、スムーズな運転が可能となります。
DI の機能（DI-3）で働きますので、DI入力及びその設定が必要です。
　キーシーケンス 「1-20. 起動時出力制限設定」
　　「1-21. 起動時上限リミッタ」
　　「1-22. 起動時リミッタ時間」を参照ください。

動作図



キーシーケンス「1-20. 起動時出力制限設定」を PoS に設定すると DI-3 の機能が有効となります。
DI-3 入力信号がOFF の状態であると、出力は制限出力動作になり、制限出力以下に制限します。
DI-3 入力信号がON になった時点から、設定された起動時リミッタ時間までは制限出力以下に制限し、起動時リミッタ時間経過後、制御入力に応じた出力に移行します。

１２．速断ヒューズ、ヒータ断線警報機能

１２－１．速断ヒューズ（オプション）

サイリスタ素子保護用に速断ヒューズ付をオプションで選択できます。通電中の負荷の短絡やトランス使用時の誤動作に対し、電子式保護回路ではサイリスタ素子の保護は出来ませんので、速断ヒューズで保護します。速断ヒューズが溶断になるとステータス表示に F を表示し、出力はスタンバイ状態になります。電源を切った状態で、速断ヒューズ断線の確認など点検を行ってください。

速断ヒューズを交換すると、F 表示は自動的に消え、本器は正常動作に戻ります。ただし警報が発生しましたので、警報履歴に履歴が残ります。必要に応じて警報履歴を消去してください。警報履歴を消去方法は、キーシーケンス「0-12. 警報履歴　」を表示し、ENT を2秒以上押してください。

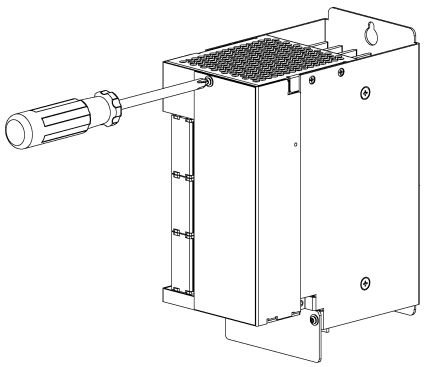
「⚠ 注意」

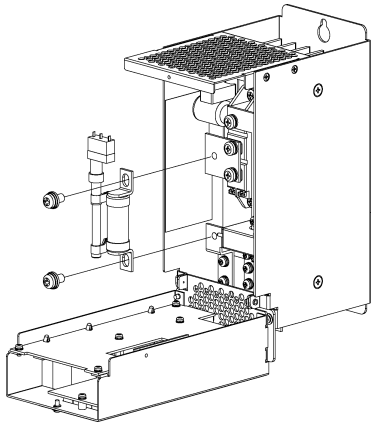
速断ヒューズを交換するときは、機器電源を切ってから行ってください。

１２－１－１．速断ヒューズの交換

・20A～200Aの場合

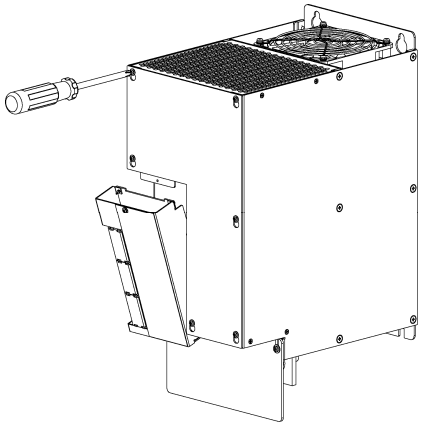
上部ネジを緩ませると本体カバーが開きます。

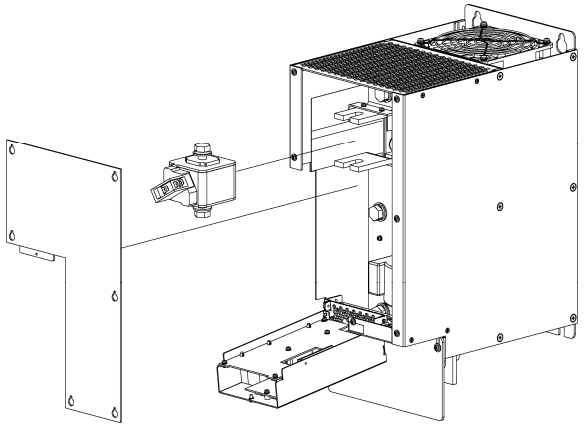




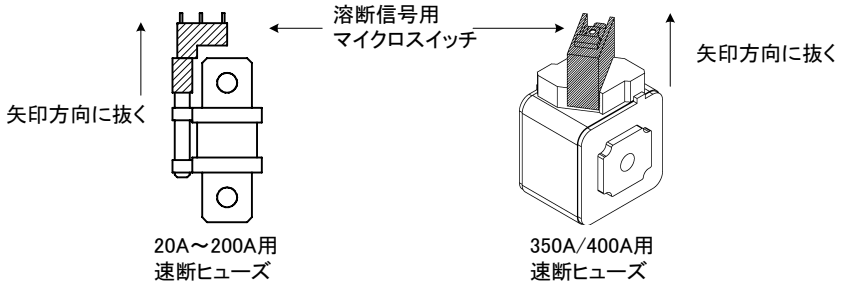
・300A/450Aの場合

本体カバーを開いた後、前面カバーを取り外してください。





この溶断信号用マイクロスイッチを抜いてから速断ヒューズを交換してください。
その際に、リード線を持って引き抜くと断線等の損傷につながりますので、必ずマイクロスイッチ本体を持って作業してください。
ヒューズ交換後は必ずマイクロスイッチをヒューズに取り付けて下さい。



１２－１－２．速断ヒューズの締め付けトルク

速断ヒューズを取り付ける際、締め付けトルクを守ってください。

	電流容量				
	20A／30A	50A／75A	100A	150A／200A	300A／450A
使用ネジ	M6	M6	M8	M10	M10
締め付けトルク（N・m）	4.7～5.2	4.7～5.2	12.0～13.0	24.0～25.5	24.0～25.5

１２－２．ヒータ断線警報機能

ヒータ断線警報は、ヒータの断線を警報にて知らせる機能です。

１２－２－１．動作概要

本器を取り付ける装置、機械につないであるヒータの温度が上昇し、負荷電流が安定した状態でヒータ抵抗値を取り込み、取り込んだ値をヒータ断線検出の基準とし、それに対し抵抗値の低減率を入力し、3秒以上その値を上回ったときにヒータ断線と判断し、ヒータ断線警報を発生します。

警報発生時には、ステータス表示に H を表示し、制御動作はそのまま実行します。警報履歴は記録しません。
警報出力中に、ヒータ電流が回復した場合、警報出力は直ちに解除されます。
警報出力中に、出力が0%となる制御入力条件になると、警報出力は直ちに解除されます。
自己保持が必要な場合は、外部にて自己保持回路を構成した上でご使用ください。

１２－２－２．設定の方法

1）設定前の準備　ヒータ抵抗の算出

キーシーケンス「3-0. マニュアル出力先頭画面」の操作で、キーシーケンス「3-1. キーマニュアル出力目標値設定」に移行します。
キーシーケンス「3-1. キーマニュアル出力目標値設定にて、通常使用するヒータ電圧または電流に設定します。
キーシーケンス「3-2. 基準抵抗値設定」の r 10.0 （現在の抵抗値を表示）に移行します。
本器の出力を 70% 以上の状態でヒータに通電し、ヒータの温度を充分に安定させます。
（規定のヒータ抵抗値でなければ、再度キーシーケンス「3-1. キーマニュアル出力目標値設定に戻って、ヒータの電圧、電流を可変します。）

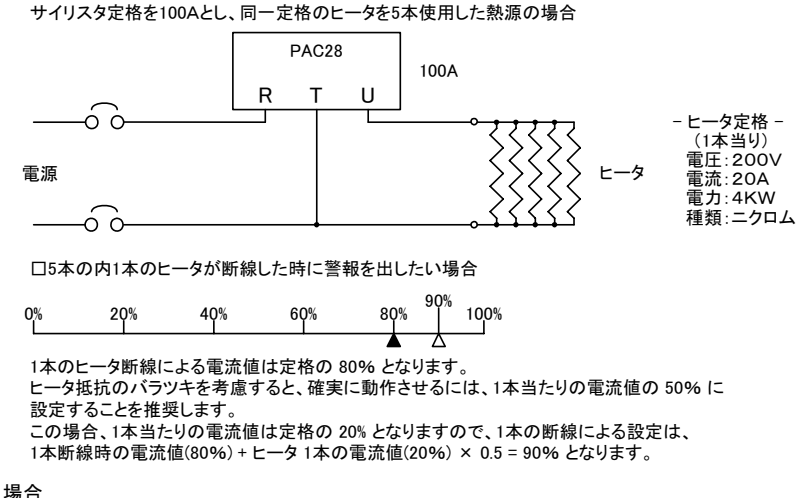
2）ヒータ抵抗の確定

ヒータ温度が安定したら、ENT を押します。ヒータ抵抗値が確定され、その値を基準値として格納します。
※ヒータ抵抗は、このときの負荷電圧値と負荷電流値の関係から、抵抗値を算出します。

3）ヒータ断線ポイントの設定‥‥ HB警報動作点の設定

キーシーケンス「**1-17. ヒータ断線警報電流**」にて、ヒータ断線時の電流値を 0～100% の範囲で設定します。

例１）ヒータ5本を使用しその内の1本断線を検出する場合
1本断線時の電流%は 4/5×100＝80% となり、正常時電流100%との中間、90%近辺 に設定します。



1本のヒータ断線による電流値は定格の 80% となります。
ヒータ抵抗のバラツキを考慮すると、確実に動作させるには、1本当たりの電流値の 50% に設定することを推奨します。
この場合、1本当たりの電流値は定格の 20% となりますので、1本の断線による設定は、
1本断線時の電流値(80%)＋ヒータ 1本の電流値(20%) × 0.5 = 90% となります。

例２）ヒータ1本を使用する場合
断線時の電流 0% と正常時電流 100%の中間、50%近辺 に設定します。

１２－２－３．設定時の注意点

1）本器の出力電流が出来るだけ大きい状態（定格電流の70%以上）で行ってください。
出力電流が小さい時（定格電流の50%以下）は、検出誤差の影響が大きくなり誤動作する場合があります。

2）ヒータ断線警報ポイント設定を低めに設定してください。
本機能は電圧と電流の波形が相似形であるものとして設計してあります。負荷の種類によっては電圧と電流の波形が異なったり、比例しない場合があり、検出の精度が低下し誤動作する場合があります。
定抵抗ヒータの場合でもヒータの温度による抵抗値変化がある場合があります。その抵抗変化と多数本の内1本のヒータ断線による抵抗値変化との判別が困難になることがあります。
ヒータ本数が多い場合（5本以上）、計算値（1本断線時と正常時との中間値）よりも低く設定すると、多数本内1本のヒータ断線検出は出来なくなる場合がありますが、ＨＢ警報の誤動作防止に効果があります。（ヒータ電流が定格の 30%以下 では検出精度が悪化します。）

3）変抵抗は、適用ヒータとして制御できますが抵抗値変化が大きいために、ヒータの断線が検出できない場合があります。
変抵抗では、マニュアル出力画面のキーシーケンス「3-2. 基準抵抗値設定」で設定した定常のヒータの基準電流値に対し、使用中の電流が低くなる場合があります。このときはその低下した電流%よりも更に低い値に設定する必要があります。
例）ヒータを2本使用。スタート時のヒータ抵抗が大きく定常時のヒータ電流に対し、スタート時の電流が 70%である場合、低下したときの電流 70% より低く設定します。
スタート時の電流が 70%、ヒータ1本断線時の電流が 50% であるので、この中間の値の 60% に設定すると、ヒータ2本の内1本の検出は可能となります。もし、同様のヒータを3本使用する場合は1本のヒータ断線時の電流 67% と低下した時の電流 70%で中間に正確に設定することは出来ないため、3本内1本の検出は不可能となります。

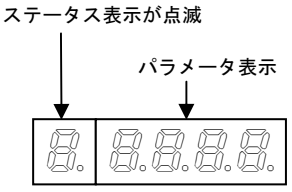
4）ヒータ電流が定格の 10% 以下となる軽負荷の場合は、ヒータ断線を検出できません。
トランス負荷では電圧と電流の波形が異なったり、電圧と電流が比例しない場合があり検出精度が低下します。
誤動作防止のため軽負荷（定格の30%以下）もしくはトランス負荷をご使用の場合、ヒータ断線警報ポイントの設定は 50% を基準としてください。

１３．スタンバイ、マニュアル動作、デジタル制御入力（ＤＩ）機能

本器は、運転状態と停止状態（STBY：スタンバイ）があります。
また、運転状態には、自動運転と手動運転（マニュアル動作）の2つがあります。
　自動運転・・・・・・制御入力に応じた出力を制御します。
　マニュアル動作・・・キー操作又は外付け調整器に応じた出力を制御します。

１３－１．スタンバイ

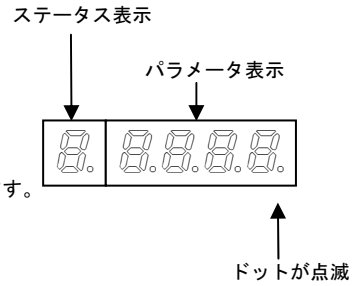
スタンバイは、制御入力に関係なく運転を停止状態で強制的に出力を 0% にします。
DI 機能（DI-2）により、外部信号で本器の運転をコントロールすることができます。
　0-0. 基本画面では パラメータ表示部に「Stby」が点灯、ステータス表示（左端赤色部）が点滅します。
　その他の画面ではステータス表示のドット部が点滅します。



以下の条件のいずれかが成り立ったら、STBYになります。
　①本器警報機能が働いた場合
　　ヒューズ溶断警報
　　電源異常
　　電流異常
　　ハードウエア（H/W）異常
　　温度異常
　② DI 機能の DI-2 が、「PoS」設定で DI入力が ON、または「CnV」設定で DI入力が OFF
　（13-3.デジタル制御入力(DI)機能を参照）
　③ キーシーケンス「2. 初期設定画面群」に移行したとき
スタバイ時状態における警報発生は、電源異常「P」、入力異常「I」、制御異常「E」のみになります。

１３－２．マニュアル動作

マニュアル動作は、操作量をマニュアル（手動）で制御します。
マニュアル動作は、キー操作で行う方法と、外付け調整器VR3で行う（DI-1入力）方法があります。
　（13-3.デジタル制御入力(DI)機能を参照）
マニュアル動作中は、モニタ画面群にてパラメータ表示の1桁目のドットが点滅します。



1) キー操作によるマニュアル動作
　キーシーケンス「3-1. キーマニュアル出力目標値設定」にて、キーによるマニュアル操作ができます。

操作手順）

　基本画面より [ENT] 2秒以上押します。

　　o | 50.0　0-0. 基本画面

　[↺] 2秒 ↑　　↓　[ENT] 2秒

　　3 | 50.0　3-1. キーマニュアル出力目標値設定

　出力が [▲] で増加、[▼] で減少します。

2) DI-1 入力によるマニュアル動作
　キーシーケンス「1-18. VR3マニュアル動作設定」にて、DI-1設定：「PoS」で DI入力が ONの場合、または DI-1設定：「CnV」で DI入力が OFF の場合、外付け調整器VR3にてマニュアル操作が可能になります。
　自動運転からキーマニュアル動作に切換えたときは、切換わる直前の出力値からマニュアル操作になります。（出力値を引継ぎます。）
　マニュアル動作から自動運転に切換えたときは、切換わった直後の入力値で自動運転します。（出力値を引継ぎません。）
外付け調整器VR3を急激に可変させた場合は、キーシーケンス「1-14. スローアップ時間」「1-15. スローダウン時間」の設定した値で出力が変化します。

１３－３．デジタル制御入力（ＤＩ）機能

外部入力の信号ON/OFFの切換えにより本器の動作条件を換えることができます。
各DIは、以下の設定（有効条件）があります。
「non」・・・・DI 機能無効
「PoS」・・・・DI の入力信号がON のとき有効
「CnV」・・・・DI の入力信号がOFF のとき有効

DI-1 はVR3マニュアル動作、通常動作の切換えです。

DI-1 機能 （キーシーケンス「1-18.VR3マニュアル設定」）

「dI_1」設定	DI-1入力	動作状態
non	入力無効	自動運転
PoS	ON	VR3マニュアル運転
	OFF	自動運転
CnV	ON	
	OFF	VR3マニュアル運転

※ キーマニュアル操作時はキーマニュアルが優先されます。

DI-2 は運転状態（EXE）、スタンバイ（STBY）の切換えです。

DI-2 機能 （キーシーケンス「1-19.STBY設定」）

「dI_2」設定	DI-2入力	動作状態
non	入力無効	運転状態
PoS	ON	スタンバイ(出力停止)
	OFF	運転状態
CnV	ON	
	OFF	スタンバイ(出力停止)

DI-3 は起動時出力制限機能のON/OFF切換えです。動作詳細は、『11-6. 起動時出力制限』を 参照してください。

DI-3 機能 （キーシーケンス「1-20.起動時出力制限設定」）

dI_3設定	DI-3入力	動作状態
non	入力無効	起動時出力制限は無効
PoS	ON	リミッタ時間経過後ｽﾛｰｱｯﾌﾟ
	OFF	出力制限

１４．デジタル制御出力（ＤＯ）／アナログ出力／通信

１４－１．デジタル制御出力（ＤＯ）（オプション）

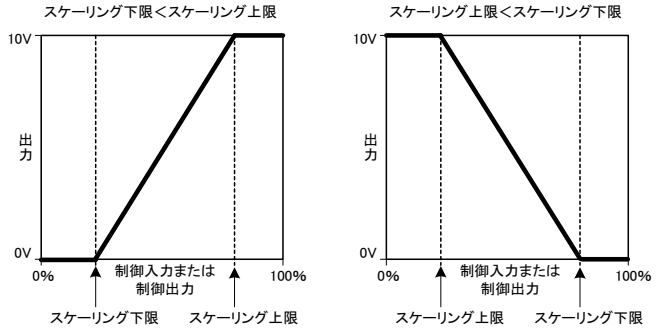
DOは機器が運転中、停止（スタンバイ）の状態またはヒータ断線警報が発生したことを知らせる出力です。
出力構成はトランジスタオープンコレクタ出力です。運転中、停止、ヒータ断線警報のいずれかを割付け、その状態になったら該当する DO を ON します。

DO の種類と端子配置

出力部	出力種類	信号名称	端子No.
DO-1	トランジスタ オープンコレクタ出力	DO-1	22
		DO-COM	21
DO-2		DO-2	23
		DO-COM	21

１４－２．アナログ出力（オプション）

制御入力値や制御出力値をモニタしたり、他機器をコントロールしたりする場合にアナログ出力信号を使用します。
本器入力部、システム電源部、出力部から絶縁していますので、ﾉｲｽﾞの廻り込みなどの影響がありません。
スケーリング機能は、以下の範囲です。逆スケーリング可能です。
キーシーケンス「1-25. アナログ出力スケーリング下限」 0.0～100.0%
「1-26. アナログ出力スケーリング上限」 0.0～100.0%



１４－２－１．制御入力伝送

キーシーケンス「1-24. アナログ出力」にて、制御入力伝送 inPt を選択してください。
制御入力 0.0－100.0% に応じたアナログ出力 0－10V を出力します。

１４－２－２．制御出力伝送

キーシーケンス「1-24. アナログ出力」にて、制御出力伝送 outP を選択してください。
制御出力 0.0－100.0% に応じたアナログ出力 0－10V を出力します。
制御出力は、出力制限となるキーシーケンス「1-11. 勾配下限設定」、「1-13. 勾配上限設定」や、「1-16. 電流リミッタ設定」の制限機能の結果が反映されます。

１４－３．通信（オプション）

ハードウエアは RS-485準拠です。
通信プロトコルは、シマデンプロトコル、MODBUS（ASC）、MODBUS（RTU）から選択してください。
キーシーケンス「1-27. 通信プロトコル」、「1-28. 通信アドレス」、「1-29. 通信速度」、「1-30. 通信パリティ」、「1-31. ストップビット」、「1-32. 通信ディレイ」にて、通信条件を設定してください。
詳しくは 通信インターフェース取扱説明書 を参照ください。

１５．諸特性

１５－１．電流容量と発熱量

サイリスタに電流を流すことにより、端子間に電圧（0.9～1.3V）が発生します。この端子間電圧と電流の積（W）がジュール熱となりサイリスタ素子の温度上昇となります。放熱と換気に配慮してください。

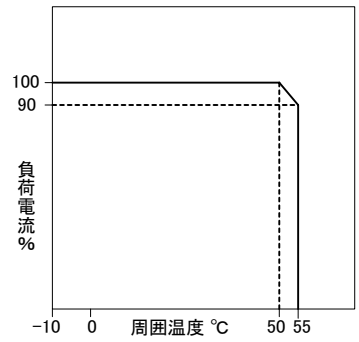
内部発熱量

電流容量	２０Ａ	３０Ａ	５０Ａ	７５Ａ	１００Ａ	１５０Ａ	２００Ａ	３００Ａ	４５０Ａ
速断ヒューズ無発熱量	３２Ｗ	４４Ｗ	６３Ｗ	８９Ｗ	１０９Ｗ	１７６Ｗ	２４６Ｗ	３３６Ｗ	４７６Ｗ
速断ヒューズ付発熱量	３４Ｗ	４８Ｗ	６９Ｗ	１０２Ｗ	１２３Ｗ	１９４Ｗ	２７８Ｗ	３５４Ｗ	５１５Ｗ

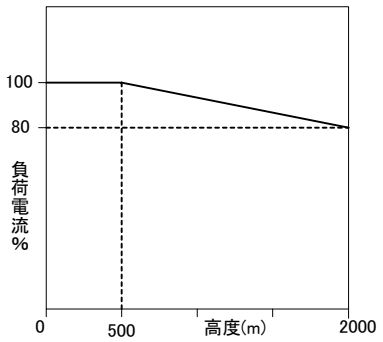
１５－２．周囲温度および高度と負荷電流

本器の定格電流は、周囲温度が55℃以下の環境を想定しております。周囲温度が 50℃ を超える場合は図の様に負荷電流を低減してご使用ください。

周囲温度－負荷電流特性



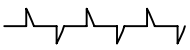
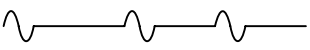
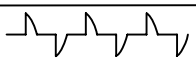
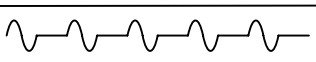
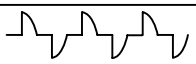
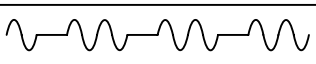
高度－負荷電流特性



１５－３．制御方式と出力波形

本器は、位相制御方式とサイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式があり、御注文時に指定して頂きます。お客さまにて制御方式を変更することはできません。

特徴の比較表を以下に示します。

制御方式 / 出力	位相制御方式	サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式
0%		
30%		
50%		
70%		
100%		
ノイズ発生	大	小
出力	連　続	断　続
出力安定度	電源±10%の変動に対して 出力変動 2%以内(定電圧制御)	電源変動そのままの出力

１５－４．特殊ヒータとフィードバック制御

位相制御方式は、使用用途によりフィードバック制御方式を選択することで、より安定した出力が得られます。

ヒータの種類	フィードバック制御方式　付加機能
カンタルスーパー	定電圧制御＋電流制限、定電力制御＋電流制限、定電流制御
純金属系（白金、モリブデン、タングステン等）	定電圧制御＋電流制限、定電力制御＋電流制限、定電流制御
カーボン	定電圧制御（＋電流制限）、定電力制御
ソルトバス	定電圧制御（＋電流制限）、定電流制御
SiC（炭化珪素）	定電圧制御（＋電流制限）、定電力制御、定電流制御

ヒータ抵抗が最小時に最大出力を与えると定格電流を超える場合があります。この場合は電流制限機能が必要です。

１５－５．各種制御方式

本器では各種（定電圧、定電流、定電力、電力直線等）制御機能があります。
制御方式は製品注文時に御指定して頂きます。
フィードバック制御は負荷の電流や電圧を本体内部で検出し、調節計などの制御信号から操作量に応じた出力を制御する機能です。
電源電圧の変動や負荷の変動が生じても出力変動は小さく、負荷の特性補償や精密制御に最適な機能です。

制御方式

表示	制御方式	フィードバック機能
U-Fb	位相制御方式・定電圧出力	電圧フィードバック
C-Fb	位相制御方式・定電流出力	電流フィードバック
W-Fb	位相制御方式・定電力出力	電力フィードバック
UUFb	位相制御方式・電力直線出力	電圧自乗ﾌｨｰﾄﾞﾊﾞｯｸ
PA	位相制御方式・位相角比例出力	×
ΞC	サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式	×
PA-Ξ	複合制御方式	×

１５－５－１．位相制御方式・定電圧出力　U-Fb

制御入力信号に対応した出力電圧が得られます。
突入電流の大きい負荷では電流制限機能を必要とします。

１５－５－２．位相制御方式・定電流出力　C-Fb

制御入力信号に対応した出力電流が得られます。負荷変動が生じても出力電圧を変化させ、一定の出力電流となるように働きます。
突入電流の大きいヒータや電流変化の大きいヒータに使用します。また負荷電流を安定させたい場合にも有効です。
電流制限機能を併用する場合、出力電流は電流制限値を上回らないように制御します。
制御入力信号 100% で定格電流を出力するため、本器の定格電流とヒータの容量が合わない場合は、キーシーケンス「1-13. 勾配上限設定」にて調整を行ってください。

１５－５－３．位相制御方式・定電力出力　W-Fb

制御入力信号に対応した出力電力、即ちヒータの発熱量が得られます。
変抵抗の負荷に使用することを前提としているため、定格電圧×定格電流 の 1/2 を 100%電力値として設計されています。
ヒータに使用した場合、精密な温度制御が可能になります。
なお、ヒータ負荷を前提とした定電力のため、ヒータ以外の負荷（モータ等）では正しい電力とはなりません。
SiCヒータを使用する場合にヒータ用トランスのタップ切換えをしなくてもヒータの劣化補償が可能になります。
（電源電圧とヒータ電圧の関係で出来ないこともあります。）
例）電源電圧 200V AC、SiCヒータ定格 140V 20A （2.8kW）の場合
　まず電流容量を算出します。サイリスタの定格電圧×定格電流の 1/2 を100%電力値とするので、
　　140(V) * 20(A) = 2.8(kW)
　　2.8(kW) / 200(V) * 2 = 28(A)
　この場合の 100%電力値 は 200(V) * 30(A) * 1/2 = 3.0(kW) ですから、ヒータ電力に合わせるため 2.8(kW) / 3.0(kW) = 93% に
　キーシーケンス「1-12. 勾配上限選択」「1-13. 勾配上限設定」で設定したVRまたは、キーで出力を絞ります。（実際の電力を確認しながら調整してください。）
　これにより制御入力信号 100%の時、ヒータ初期では 140V 20A (2.8kW)が得られ、ヒータが劣化し抵抗値が増加した場合は負荷電圧を上げて200V 14A (2.8kW) まで使用できます。この間はトランスのタップ切換え等の作業は一切不要で常に制御入力に対応した出力電力が得られます。

１５－５－４．位相制御方式・電力直線出力　UUFb

制御入力信号と出力電圧の自乗が対応するようになっています。
定抵抗に対する電力は電圧の自乗に比例することから、定抵抗ヒータ（ニクロム、鉄クロム等）に使用して制御信号に対応した電力が得られます。
実際のヒータでは数%～十数%の抵抗変化があるため定電力制御に比較すると制御性は劣りますが、通常の定電圧制御では得られない制御入力信号にほぼ比例した電力を得ることができます。
定電力制御の様に本器の容量とヒータ容量とを計算し外付け調整器をセットする必要はありません。

１５－５－５．位相制御方式・位相角比例出力　PA

制御入力に比例した位相角出力が得られます。
サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式に比べて、きめ細かな出力制御が可能です。

１５－５－６．サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式　ΞC

制御入力に比例した電源周期に同期した出力が得られます。位相角制御方式に比べてノイズの発生がありません。

１５－５－７．複合制御方式　PA-Ξ

立上がり時のみ短時間の位相角比例出力を行い、その後サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式に移行します。
サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式で、トランスを接続する場合に、トランスの偏磁による過電流が発生する恐れがあります。
複合制御方式にすることにより、それを低減することができます。実際の負荷に合わせた調整（位相角調整）が必要です。

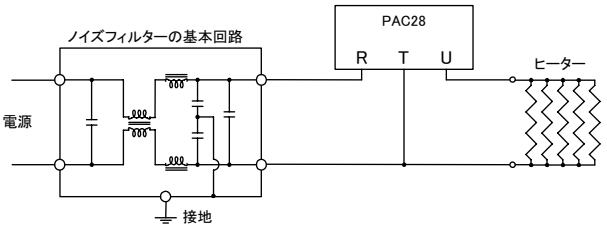
１６．ノイズ対策

位相制御方式では電源の正弦波波形の一部を切り取って使用するため、電源のインピーダンスが高い場合に電源波形の歪みを発生します。また、半サイクル毎に電源をスイッチする為、スイッチングノイズを発生します。これらの電源歪みやノイズが他の機器に影響を及ぼす場合があります。
サイクル演算ゼロ電圧スイッチング方式の場合は、電源のゼロクロスポイント付近でスイッチするため位相制御に比べノイズの発生は非常に少なくなっています。しかし大電流をスイッチする為、多少のノイズを発生しますので、必要に応じてノイズフィルタを使用してください。
なお、電源のインピーダンスが高い場合、サイリスタのON/OFF に同期して電源を揺さぶる場合（フリッカ）があります。

１６－１．ノイズフィルタ

サイリスタが発生するノイズの周波数は数MHz以下の低いところに分布しており､一般市販汎用のノイズフィルタではノイズ減衰効果が充分ではありません。
当社指定のノイズフィルタを使用することでノイズを減衰させることが可能です｡このノイズフィルタは当社のサイリスタ電力調整器専用となっております。

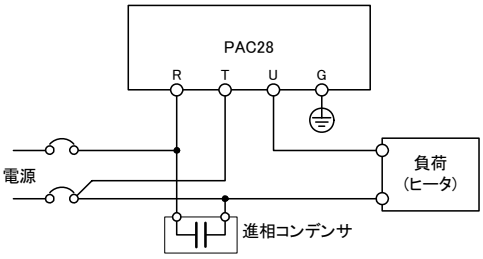
また、このノイズフィルタを使用することによりEMC規格に適合します。ただし、主電源電圧100～240V、100A以下の製品に限ります。
詳細につきましては、お近くの弊社営業所までお問い合わせください。



形　　式	電流容量
ＨＦ２０３０Ａ－ＸＢ	２０Ａ、３０Ａ
ＨＦ２０５０Ａ－ＸＢ	５０Ａ
ＨＦ２０８０Ａ－ＸＢ	７５Ａ
ＨＦ２１００Ａ－ＸＢ	１００Ａ

１６－２．進相コンデンサによる電源波形の歪み改善

サイリスタ位相制御による電源歪み（高調波）の改善には本器の
主電源端子 R-T 間に力率改善用の進相コンデンサを接続することが有効です。
おおよそ電流容量1Aにつき1μFのコンデンサ容量で効果が期待されます。
簡単な方法ではありますが、次の点に注意が必要です。
①コンデンサに高調波電流が流れ込むため、コンデンサの定格電流と温度上昇に注意する。
②コンデンサが電源ラインのインダクタンスと共振を起こし高調波電圧を発生する場合があり、電源波形を確認する。



１７．トランス負荷使用時の注意事項

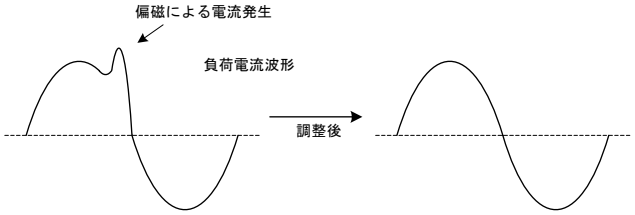
トランス使用の目的
１）ヒータ電圧が電源電圧と異なる場合に電圧を整合する。
２）ヒータ回路を電源から絶縁する必要がある場合。
３）真空機器の様に対地間絶縁が低下する場合、複巻トランスを使用して対地耐電圧を上げる。

１７－１．制御方式

位相制御方式または複合制御方式でトランス負荷が使用可能です。
サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式では、トランス負荷は使用できません。

１７－２．複合制御位相角調整

サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式にて負荷をトランス（単相変圧器）にしたい場合は複合制御を選択します。
複合制御方式の場合、位相角調整が必要です。
複合制御は、サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式に先立ち、位相制御にてスローアップ動作を行い単相変圧器の偏磁を解消します。
しかし単相変圧器の1次側と2次側の電流波形が正負対称の正弦波でないと、偏磁が発生し、過大電流が流れる恐れがあります。
この偏磁を解消するために、負荷電流が正負対称になるように調整をする必要があります。
実際に使用するトランス・負荷条件に設定したのち、負荷電流を観測しながら調整を行います。位相角の調整になりますので、電流波形は非正弦波になります。調整は、キーシーケンス「1-2. 複合制御位相角調整」で行います。
この調整は、過大電流を発生する恐れがありますので、電流波形の観測を行いながら、徐々に負荷電流を増やしてください。電気技術を習熟している人が行うようお願いいたします。
警告：トランスにより、偏磁の大きさに差がありますので、位相角の調整では解消できない場合があります。



「⚠ 注意」

適用単相変圧器は以下のとおりです。
　適用変圧器　　：絶縁変圧器（2巻線変圧器）
　不適用単相変圧器：単巻変圧器（スライドトランスなど）

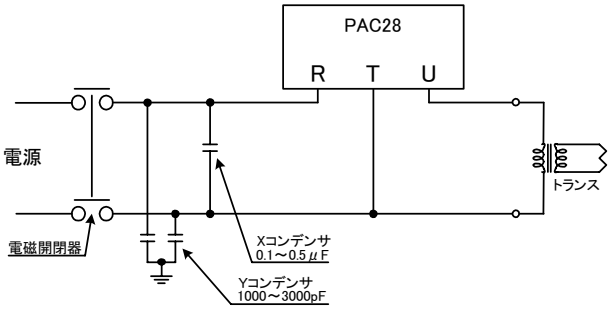
ただし適用単相変圧器の二次側は抵抗負荷（力率0.8～1.0）です。
通常のトランスの飽和磁束は約1.0～1.3テスラ（10,000～13,000ガウス）に設計されています。
サイリスタと併用する場合は0.8テスラ（8,000ガウス）以下に設計してください。
単相変圧器の負荷容量が単相変圧器の定格容量の 30% 以上になるように選定してください。
本器と単相変圧器の間に他の機器を接続しないでください。
単相変圧器のタップの切換えは電源を切ってから実施してください。

１７－３．トランスの磁束密度

トランス使用時において磁気回路が飽和すると過大電流が流れ（トランス巻線抵抗のみの負荷となる）サイリスタを破壊させる事があります。
サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式では半サイクルごとにスイッチング（ON/OFF）しており負荷が重くなると出力波形のわずかなアンバランスで飽和し易くなります。
従って通常のトランスより磁束密度を低く設計してください。複合制御方式でご使用の場合は、キーシーケンス「1-2.複合制御位相角調整」を行ってください。
　例）通常のトランスの磁束飽和は約1.0～1.3テスラ（10,000～13,000ガウス）です。
　　サイリスタと併用する場合は0.8テスラ（8,000ガウス）以下に設計してください。
　　通常のトランスを使用する場合はトランス定格の70%の負荷率でご使用になれば問題ありません。

１７－４．電磁開閉器（接触器）をご使用の場合

トランス（誘導性負荷）を接続した回路では電磁開閉器(接触器)を使いますと接点のバウンスにより、誤動作の原因となる場合があります。
この様な時は指定のノイズフィルタを使用するか、主電源端子R-T間にXコンデンサ(0.1～0.5μF程度)、主電源側端子R,Tと接地間にYコンデンサ(1000～3300pF程度）を接続してノイズを吸収してください。



１７－５．速断ヒューズの使用

高周波ノイズ、負荷のトラブル等によりトランス使用時に、発生する過大電流からサイリスタ素子を保護するため、速断ヒューズの使用を推奨します。

１７－６．負荷開放の禁止

試運転時など負荷を接続できない場合はトランスの配線を外し、電熱器や電球等のダミー負荷を接続して運転を行い、トランスの負荷を開放したままの運転はしないでください。　負荷開放の予防として、トランス一次側に0.5Ａ程度の電流が流れるようなダミー抵抗を接続することをお勧めします。また、通電したまま負荷の切換えはしないでください。負荷開放により本器の保護回路が動作する場合があります。
　例）ヒータ1本の場合、断線すると負荷開放となります。

１８．パラメータ設定機能

別売品のPAC18,28用データ通信アダプタ(S5009)にてパソコンと接続して各種設定、制御入力値表示、出力値表示、各種設定値表示をする事ができます。

１９．キーシーケンス

－注－
・各画面の画面枠による区分けは以下のとおりです。

キー操作等により必ず表示する画面

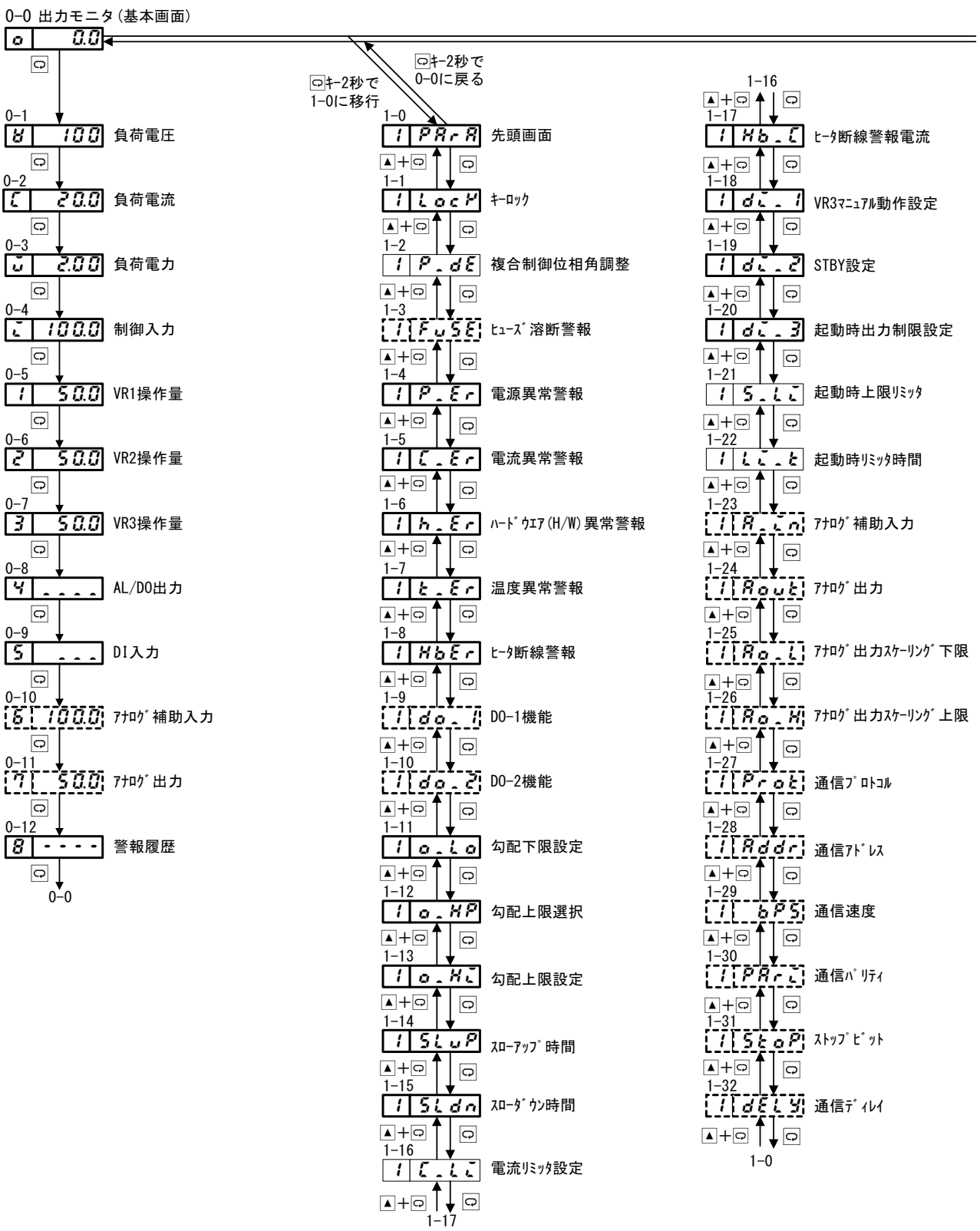
入出力種類や制御動作の設定状態によって表示又はスキップする画面

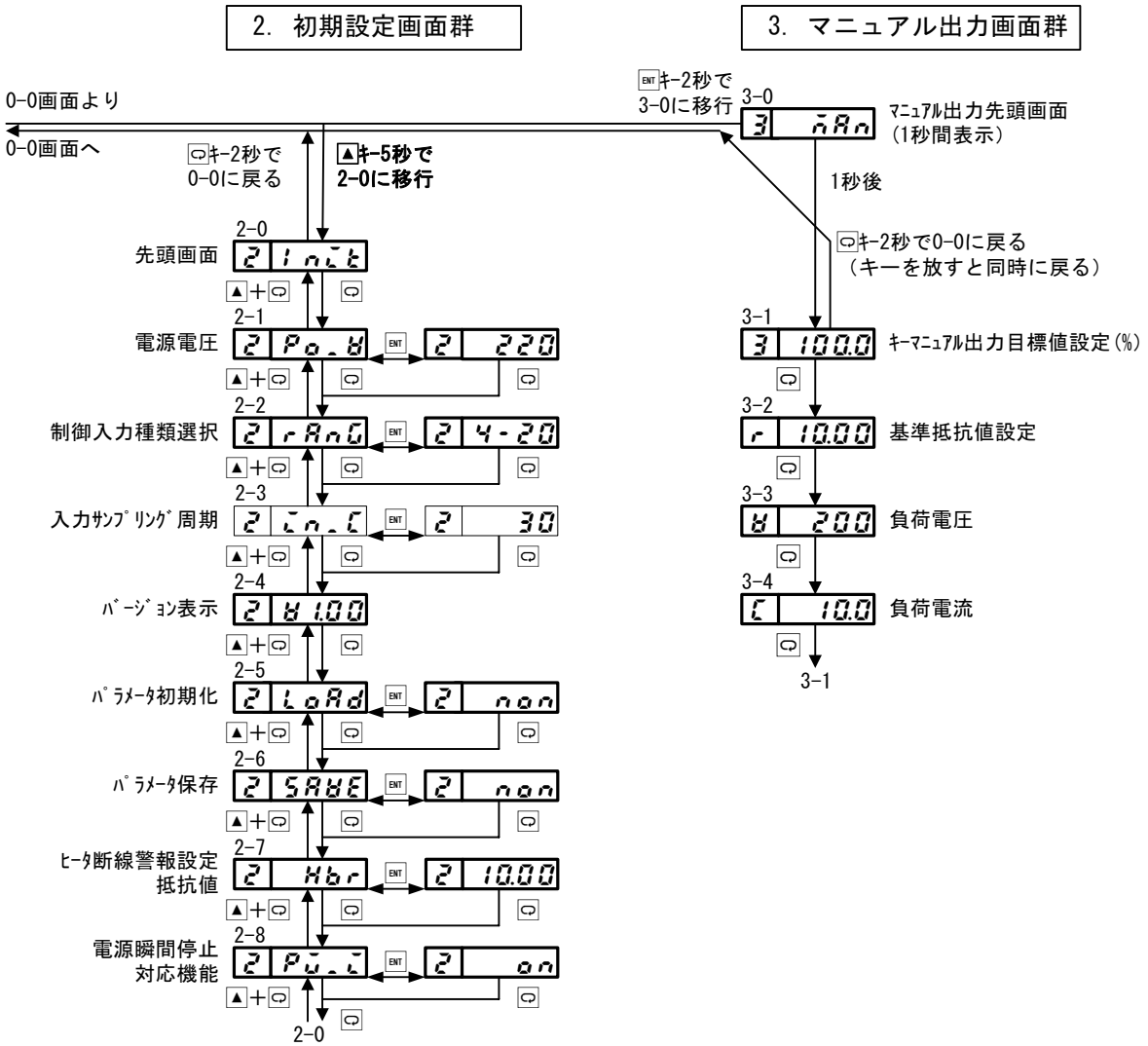
該当するｵﾌﾟｼｮﾝが付加又は選択されている場合に表示する画面

・「1.ユーザパラメータ画面群」表示中に、3分間キーアクションなき場合は0-0画面に戻ります。

0. モニタ画面群

1. ユーザーパラメータ画面群



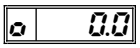

2. 初期設定画面群
3. マニュアル出力画面群
0-0画面より
0-0画面へ
キー2秒で
0-0に戻る
▲キー5秒で
2-0に移行
ENTキー2秒で
3-0に移行
2-0
先頭画面
2-1
電源電圧
2-2
制御入力種類選択
2-3
入力ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ周期
2-4
ﾊﾞｰｼﾞｮﾝ表示
2-5
ﾊﾟﾗﾒｰﾀ初期化
2-6
ﾊﾟﾗﾒｰﾀ保存
2-7
ﾋｰﾀ断線警報設定
抵抗値
2-8
電源瞬間停止
対応機能
3-0
ﾏﾆｭｱﾙ出力先頭画面
(1秒間表示)
1秒後
キー2秒で0-0に戻る
（キーを放すと同時に戻る）
3-1
ｷｰﾏﾆｭｱﾙ出力目標値設定(%)
3-2
基準抵抗値設定
3-3
負荷電圧
3-4
負荷電流

0.モニタ画面群

負荷の電圧、電流、入力の値など表示する画面群です。

0-0. 出力モニタ（基本画面）

本器の基本画面です。現在の出力を表示します。制御方式により、表示単位が異なります。各パラメータの確認・設定する場合にこの画面から各パラメータ群へ移行します。



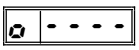
制御方式による表示単位が異なります。

位相制御方式

①定電圧出力　　負荷電圧値を表示します。(単位 V)
②定電流出力　　負荷電流値を表示します。(単位 A)
③定電力出力　　負荷電力値を表示します。(単位 kVA)
④電力直線出力　負荷電圧の自乗値を%表示します。(単位 %)
⑤位相角比例制御　制御位相角を%表示します。(単位 %)

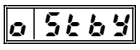
サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式

⑥サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式
　　出力操作量を%表示します。(単位 %)
⑦複合制御　　出力操作量を%表示します。(単位 %)

以下の条件により、  を表示します。

①定電圧制御
　1) 負荷電圧が、240V仕様にて10V未満になったとき
　2) 負荷電圧が、480V仕様にて20V未満になったとき
②定電流制御
　負荷電流が 5%未満 になったとき
③定電力制御
　1) 負荷電圧が、240V仕様にて10V未満になったとき
　2) 負荷電圧が、480V仕様にて20V未満になったとき
　3) 負荷電流が 5%未満 になったとき

スタンバイになったときは、以下の表示になります。



[◎] で以降の画面へ→「0-1.」

[◎] 2秒以上押しでユーザーパラメータ群へ→「1-0.」

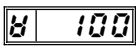
[▲] 5秒以上押しで初期設定画面群へ→「2-0.」

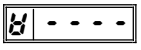
[ENT] 2秒以上押しでマニュアル出力画面群へ→「3-0.」

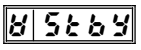
―注意 ―
ステータス表示(赤色LED1桁)は警報内容が表示される事があります。
詳しくは『10.警報機能』を参照してください。

0-1. 負荷電圧

負荷の電圧値を表示します。

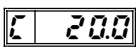
 　単位：V

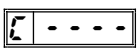
 は電圧値が10V未満（240V仕様）、20V未満（480V仕様）のとき表示します。

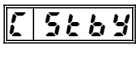
 はスタンバイになったとき表示します。

0-2. 負荷電流

負荷の電流値を表示します。

 　単位：A

 は電流値が、定格の 5%未満 のとき表示します。

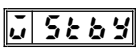
 はスタンバイになったとき表示します。

0-3. 負荷電力

負荷の電力値を表示します。

　単位：kVA

は電圧値が10V未満(240V仕様)、20V未満(480V仕様)または、電流値が定格の 5%未満 のとき表示します。

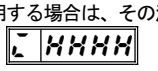
 はスタンバイになったとき表示します。

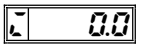
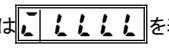
0-4. 制御入力

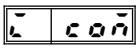
制御入力値を表示します。電源周波数に合わせて制御していますので、それ以上速い変化には対応できません。

　範囲：4～20mA、1～5V　;-10.0～110.0%
　　0～20mA　　; -0.3～110.0%
　　0～1V、0～10V　; 0.0～110.0%
　　ポテンショメータ、接点、電圧パルス;0.0～100.0%

アナログ補助入力も使用する場合は、その演算結果を表示します。

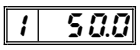
上限値を超えた場合、  を表示します。

下限値を下回った場合、  または  を表示します。制御入力種類により異なります。

 は通信により制御入力を変更しているとき表示します。

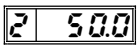
0-5. VR1 操作量

外付け調整器を接続することにより手動で出力量を可変できます。
その外付け調整器の操作量を 0-100% 表示します。
VR1は最小出力調整をキーシーケンス「1-11. 勾配下限設定」、最大出力調整をキーシーケンス「1-13.勾配上限設定」、電流制限をキーシーケンスの「1-16. 電流リミッタ設定」のいずれかに使用します。
工場出荷時は、VR1を使用しない設定になっています。
同じ機能をVR1/VR2/VR3に割付けできません。

 　範囲：0.0～100.0%

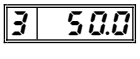
0-6. VR2 操作量

外付け調整器を接続することにより手動で出力量を可変できます。
その外付け調整器の操作量を 0-100% 表示します。
VR2は最小出力調整をキーシーケンス「1-11. 勾配下限設定」、最大出力調整をキーシーケンスの「1-13.勾配上限設定」、電流制限をキーシーケンスの「1-16. 電流リミッタ設定」のいずれかに使用します。
工場出荷時は、VR2を使用しない設定になっています。
同じ機能をVR1/VR2/VR3に割付けできません。

 　範囲： 0.0～100.0%

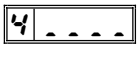
0-7. VR3 操作量

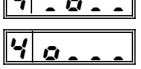
外付け調整器を接続することにより手動で出力量を可変できます。
その外付け調整器の操作量を0-100%表示します。
VR3は電流制限器キーシーケンス「1-16.電流リミッタ設定」または、マニュアル操作キーシーケンス「1-18. VR3マニュアル動作設定」に使用します。
工場出荷時は、VR3を使用しない設定になっています。
同じ機能をVR1/VR2/VR3に割付けできません。

 　範囲：0.0～100.0%

0-8. AL/DO出力

警報/デジタル出力の動作時は各表示桁にを表示します。正常時はを表示します。異常警報発生はキーシーケンス「1-3. ～1-8. の画面」にて設定した出力箇所です。
オプション実装なしの場合は該当する桁が消灯します。



一桁目にを表示：AL1 がON　
二桁目にを表示：AL2 がON　
三桁目にを表示：DO-1 がON　 
四桁目にを表示：DO-2 がON　
（右端を一桁目とします。）

0-9. DI入力

DI の入力信号の状況を表示します。

DI 入力信号ON のとき[8]を表示します。

DI 入力信号OFF のとき[_]を表示します。

DI-1、DI-2、DI-3の設定はキーシーケンス「1-18.～1-20.画面」で行います。

[5 _ _ _] 一桁目に[8]を表示：DI-1 ON [5 _ _ 8]

二桁目に[8]を表示：DI-2 ON [5 _ 8 _]

三桁目に[8]を表示：DI-3 ON [5 8 _ _]

（右端を一桁目とします。）

0-10. アナログ補助入力（オプション）

アナログ補助入力（オプション）を製品仕様選択している場合、この画面を表示します。アナログ補助入力の入力値を表示します。

[6 100.0] 範囲：4～20mA,1～5V： -10.0～110.0%

0～10V ： 0.0～110.0%

110.0%を超える場合、[6 HHHH] を表示します。

-10.0% 未満 の場合、[6 0.0] または[6 LLLL] を表示します。アナログ補助入力種類により異なります。

0-11. アナログ出力（オプション）

アナログ出力（オプション）を製品仕様選択している場合、この画面を表示します。アナログ出力の出力値を表示します。

[7 50.0] 範囲：0.0～100.0%

0-12. 警報履歴

警報履歴を表示します。同じ警報が繰り返し発生しても一種類の警報として記録されます。

ヒータ断線、入力異常、制御異常の警報は履歴に記録されません。

ヒューズ溶断、電源異常、電流異常、ハードウエア(H/W) 異常、温度異常の警報は履歴に記録されます。

なお、制御電源を落としても、警報履歴は残ります。

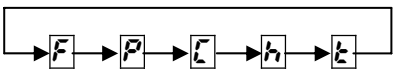
正常時は[8 - - - -]を表示します。

この画面では警報履歴の警報コードを表示します。

同時に複数警報が発生した場合は、順次表示します。

[8 F]

表示は[▲] [▼]で以下の順で表示します。



警報コード種類

[F]：ヒューズ溶断

[P]：電源異常

[C]：電流異常

[h]：ハードウエア（H/W）異常

[t]：温度異常

詳細は、『10. 警報機能』を参照ください。

警報履歴の消去

警報履歴の消去はこの画面で、[ENT] を2秒以上押します。

直ちに警報の解除を実施しますが、異常状態が修復していなければ再度警報動作となります。

警報時の表示

キーシーケンス「0-0.」画面のステータス表示にアラームコード表示します。キーシーケンス「0-0.」画面以外では、ステータス表示のドット部が点滅します。

―注―

警報コードの表示取り込みは、警報発生最初の1回のみです。複数回警報が発生してもその履歴は残りません。

1. ユーザーパラメータ画面群

ユーザーにて制御動作のパラメータを変更することができます。

各種警報出力の設定や過電流制限などの諸設定で安全でより確かな制御特性が得られます。

キーシーケンス「0-0. 出力モニタ（基本画面）」から、[↺] を2秒以上押してユーザーパラメータ画面群に入ります。

各パラメータ画面での操作は、[ENT] を押すことでその画面のパラメータを表示し、[▼] [▲]でそのパラメータ値を選択し、[ENT] を押すことで決定となります。

パラメータ変更可能時は、1桁目のドットが点滅します。

[ENT] 押すと確定になり、1桁目のドットの点滅が消えます。

1-0. 先頭画面

[1 PAr A]

ユーザーパラメータ画面群の先頭画面を表示します。

ユーザーパラメータ画面群から基本画面に戻る時はこの画面に移行してください。

1-1. キーロック

パラメータ画面の操作に制限をかけます。

[1 LocP] 初期値:oFF

[1 oFF]：全てのパラメータが変更可能です。

[1 on]：キーロック以外のパラメータ変更が不可となります。

1-2. 複合制御位相角調整（機能選択有効時）

複合制御方式を製品仕様選択した時にこの画面を表示します。

使用するトランス及び負荷により電流位相の遅れを生じることがあります。これにより、トランスの磁気バランスがくずれ、トランスが飽和し、過大電流が流れて、機器を破損する恐れがあります。電流バランスの調整することにより、安全な動作が保たれることができます。実際の負荷でトランス負荷電流の波形をオシロスコープなどで観測しながら調整を行います。

[1 P_dE] 初期値： 10

[1 10] 範囲：0～30

『17-2. 複合制御位相角調整』を参照してください。

1-3. ヒューズ溶断警報（オプション）

速断ヒューズ（オプション）を選択した時にこの画面を表示します。

速断ヒューズが溶断した時の警報出力を割付けます。

他の警報と重複して割付可能です。

[1 FuSE] 初期値：AL 1

[1 AL 1]：警報出力1 に割付け

[1 AL2]：警報出力2 に割付け

[1 non]：警報出力しない

1-4. 電源異常警報

電源異常または負荷電圧異常が発生した時の警報出力を割付けます。

他の警報と重複して割付可能です。

[1 P_Er] 初期値：AL 1

[1 AL 1]：警報出力1 に割付け

[1 AL2]：警報出力2 に割付け

[1 non]：警報出力しない

1-5. 電流異常警報

過電流保護回路が動作したときの警報出力を割付けます。
他の警報と重複して割付可能です。

1 C_Er　　初期値：AL 1

1 AL 1：警報出力1 に割付け

1 AL2：警報出力2 に割付け

1 non：警報出力しない

1-6. ハードウエア (H/W) 異常警報

サイリスタ故障、回路異常などが発生した時の警報出力を割付けます。
他の警報と重複して割付可能です。

1 h_Er　　初期値：AL 1

1 AL 1：警報出力1 に割付け

1 AL2：警報出力2 に割付け

1 non：警報出力しない

1-7. 温度異常警報

温度異常が発生した時の警報出力を割付けます。
他の警報と重複して割付可能です。

1 t_Er　　初期値：AL 1

1 AL 1：警報出力1 に割付け

1 AL2：警報出力2 に割付け

1 non：警報出力しない

1-8. ヒータ断線警報

ヒータ断線が発生した時の警報出力を割付けます。
他の警報と重複して割付可能です。

1 HbEr　　初期値：AL 1

1 AL 1：警報出力1 に割付け

1 AL2：警報出力2 に割付け

1 non：警報出力しない

1-9. DO-1 機能 (オプション)

機器状態を割付けます。

1 do_1　　初期値：non

1 non：割付けなし

1 StY：スタンバイ（停止）中

1 EnE：運転中

1 Hb：ヒータ断線警報発生中

1-10. DO-2 機能 (オプション)

機器状態を割付けます。

1 do_2　　初期値：non

1 non：割付けなし

1 StY：スタンバイ（停止）中

1 EnE：運転中

1 Hb：ヒータ断線警報発生中

1-11. 勾配下限設定

出力の勾配下限の割付けを設定します。

1 o_Lo　　初期値：0.0

1 0.0：キー入力割付け　範囲：0.0～99.9%

0.0状態 から ▼ でVR 割付けに移行します。

1 Vr 1：VR1 に割付け

1 Vr2：VR2 に割付け

―注1―
VR1、VR2 は勾配下限、勾配上限の割付けを重複できません。
割付変更をする場合は一旦VR の割付けを解除してから変更してください。勾配下限は勾配上限を上回る設定はできません。

―注2―
キーシーケンス「1-23 アナログ補助入力（オプション）」と同時設定した場合、アナログ補助入力の演算結果（＝制御入力結果）に関係無く、勾配下限は勾配下限値となります。

1-12. 勾配上限選択

出力の勾配上限の割付けを設定します。

1 o_HP　　初期値：o_H

1 o_H：勾配上限は1-13. の設定値そのまま

1 Vr 1：勾配上限は1-13. の設定値 x VR1回転角

1 Vr2：勾配上限は1-13. の設定値 x VR2回転角

―注―
VR1、VR2 は勾配下限、勾配上限の割付けを重複できません。
割付変更をする場合は一旦VR の割付けを解除してから変更してください。勾配上限は勾配下限を下回る設定はできません。

1-13. 勾配上限設定

出力の勾配上限を設定します。

1 o_HL　　初期値：100.0

1 100.0：キー入力割付け　範囲：0.1～100.0%

―注―
キーシーケンス「1-23 アナログ補助入力（オプション）」と同時設定した場合又は、アナログ補助入力の演算結果（＝制御入力結果）が、勾配上限値より低い場合は、アナログ補助入力の演算結果が優先されます。
［制御入力結果(%)（＝制御入力値(%)×アナログ補助入力値(%)）］と［勾配上限設定(%)］の低い値が優先されます。

1-14. スローアップ時間

制御入力が大幅に変化した場合に、電流値の変化が急峻になることがあり、過電流になったり、供給電圧が降下したりすることがあります。この急変を抑えるには変化率制限（スローアップ時間）をかけて、出力を緩やかに上げげます。

1 SLuP　　初期値：1.0

1 1.0　　範囲：0.0～99.9 秒

設定値は出力が0%から100%に変化するまでに要する時間です。

―注―
スローアップ時間は、フィードバック機能有りの制御方式の場合、設定によっては有効ではないことがあります。

1-15. スローダウン時間

制御入力が大幅に変化した場合に、電流値の変化が急峻になることがあり、過電流になったり、供給電圧が上昇したりすることがあります。この急変を抑えるには変化率制限（スローダウン時間）をかけて出力を緩やかに下げます。

1 SLdn	初期値： 1.0
1 1.0	範囲：0.0～99.9 秒

設定値は、出力が100%から0%に変化するまでに要する時間です。

―注―

スローダウン時間は、フィードバック機能有りの制御方式の場合、設定によっては有効ではないことがあります。

1-16. 電流リミッタ設定（機能選択有効時）

電流リミッタは出力電流値を制限（定格電流の120%まで）します。また、その機能をどこに割付けるかを設定します。外付け調整器に割付時は、表示を10まで下げてください。

1 C_LC	初期値： 100
1 100	：キー入力割付け

範囲：定格電流の10～120%

10 から▼で機能OFFとなります。

機能OFFから▼でVR割付けとなります。

1 Vr 1	：VR1 に割付け

範囲：定格電流の10～100%

1 Vr2	：VR2 に割付け

範囲：定格電流の10～100%

1 Vr3	：VR3 に割付け

範囲：定格電流の10～100%

―注―

電流リミッタのVR 割付時は、以下と重複する恐れがあります。

このときは現在使用している割付けが優先されますので、割付変更をする場合は一旦VR の割付けを解除してから変更してください。

・VR1、VR2 は勾配下限、勾配上限

・VR3 はマニュアル操作

※サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式、複合制御方式選択時は、この機能がないので表示しません。

1-17. ヒータ断線警報電流

ヒータ断線時に警報を発生させるしきい値をパーセント表示で設定します。

キーシーケンス「3-2. 基準抵抗値設定」にて確定された抵抗値の時に流れる電流を100%として、断線時の電流値（%）を設定します。

1 Hb_C	初期値： 0
1 0	範囲：0～100%

1-18. VR3マニュアル動作設定

DI-1 の設定をします。VR3 マニュアル操作の切換えです。

キーシーケンス「3. マニュアル出力画面群」を操作中は、一時的にこの機能は無効となります。

1 dC_1	初期値：non
1 non	：割付けなし（自動動作）
1 PoS	：DI 入力信号ON 時有効
1 CnU	：DI 入力信号OFF 時有効

1-19. STBY設定

DI-2 の設定します。スタンバイの切換えです。

1 dC_2	初期値：non
1 non	：割付けなし（自動動作）
1 PoS	：DI 入力信号ON 時有効
1 CnU	：DI 入力信号OFF 時有効

1-20. 起動時出力制限設定

DI-3 の設定します。起動時出力制限の切換えです。

キーシーケンス「1-21. 起動時上限リミッタ」、「1-22. 起動時リミッタ時間」で、各値の設定をしてください。

1 dC_3	初期値：non
1 non	：割付けなし
1 PoS	：DI入力信号ON 時有効

1-21. 起動時上限リミッタ（機能選択有効時）

キーシーケンス「1-20. 起動時出力制限設定」で PoS に設定されたときに表示します。起動時の出力制限（上限値）を設定します。

『11-6.起動時出力制限』を参照。

1 S_LC	初期値：20.0
1 20.0	範囲：0.0～100.0%

1-22. 起動時リミッタ時間（機能選択有効時）

キーシーケンス「1-20. 起動時出力制限設定」が PoS に設定されたときに表示します。起動時の制限する時間を設定します。

『11-6.起動時出力制限』を参照。

1 LC_t	初期値： 1.0
1 1.0	範囲：0.0～99.9 秒

1-23. アナログ補助入力（オプション）

アナログ補助入力（オプション）を選択した時に表示します。

GAIn を割付けると制御入力結果値は、

制御入力結果＝制御入力値(%)×アナログ補助入力値(%)

となります。

1 A_in	初期値：non
1 non	：未使用
1 GAIn	：制御入力勾配　範囲　0.0～100.0 %

1-24. アナログ出力（オプション）

アナログ出力（オプション）を選択した時に表示します。

アナログ出力の割付けを設定します。

1 Aout	初期値：outP
1 InPt	：制御入力値 0.0-100.0%を0-10Vに変換します
1 outP	：出力　0.0-100.0%を0-10Vに変換します。

―注―

割付けを変更してもキーシーケンス「1-25.アナログ出力スケーリング下限」「1-26.アナログ出力スケーリング上限」は初期化しません。

1-25. アナログ出力スケーリング下限（オプション）

アナログ出力（オプション）を選択した時に表示します。

アナログ出力のスケーリング下限を設定します。逆スケーリング可能です。

1 Ao_L	初期値：0.0
1 0.0	範囲：0.0～100.0%

1-26. アナログ出力スケーリング上限（オプション）

アナログ出力（オプション）を選択した時に表示します。
アナログ出力のスケーリング上限を設定します。逆スケーリング可能です。

1 Ao.H　　初期値: 100.0

1 100.0　　範囲：0.0～100.0%

1-27. 通信プロトコル（オプション）

通信（オプション）を選択した時に表示します。
通信プロトコルを設定します。

1 Prot　　初期値：ShC

1 ShC：シマデンプロトコル

1 ASc：MODBUS（ASC）

1 rtu：MODBUS（RTU）

1-28. 通信アドレス（オプション）

通信（オプション）を選択した時に表示します。
通信アドレスを設定します。

1 Addr　　初期値: 1

1 1　　範囲：1～99

1-29. 通信速度（オプション）

通信（オプション）を選択した時に表示します。
通信速度を設定します。

1 bPS　　初期値:96

1 96：9600 bps

1 192：19200 bps

1-30. 通信パリティ（オプション）

通信（オプション）を選択した時に表示します。
通信パリティを設定します。

1 PArC　　初期値:EvEn

1 EvEn：偶数パリティ

1 non：パリティなし

1. odd：奇数パリティ

1-31. ストップビット（オプション）

通信（オプション）を選択した時に表示します。
ストップビットを設定します。

1 StoP　　初期値: 1

1 1：ストップビット1

1 2：ストップビット2

1-32. 通信ディレイ（オプション）

通信（オプション）を選択した時に表示します。
通信ディレイ設定します。

1 dELY　　初期値:20

1 20　　：範囲：1～200 ms

本器がデータを受信してからデータを送信するまでの時間を設定します。
応答の遅い機器が接続されている場合ディレイ時間を設定することにより、通信回線でのデータの衝突を避けることができます。

⟲ でキーシーケンス「1-0. 先頭画面」に戻ります。

2. 初期設定画面群

機器の動作条件を設定する画面群です。稼動する前に設定をする必要があります。

キーシーケンス「0-0. 出力モニタ（基本画面）」より、▲を5秒以上押して、初期設定画面群に入ります。

この初期設定画面から抜ける場合はキーシーケンス「2-0. 先頭画面」より⟲を2秒以上押してください。キーシーケンス「0-0. 出力モニタ（基本画面）」に戻ります。

各パラメータ画面での操作は、ENTを押すことでその画面のパラメータを表示し、▼ ▲でそのパラメータ値を選択し、ENTを押すことで決定となります。
（表示のみの画面もあります。）
パラメータ変更可能時は、1桁目のドットが点滅します。

ENT 押すと確定になり、1桁目のドットの点滅が消えます。

2-0. 先頭画面

初期設定画面群の先頭画面です。
基本画面に戻る時はこの画面に移行してください。

2 InIt

⟲ で以降の画面へ→キーシーケンス「2-1.」

⟲ 2秒以上押しでモニタ画面群へ→キーシーケンス「0-0.」

2-1. 電源電圧

主電源電圧を設定します。
この値を定格電圧(100%)として制御動作します。

2 Po.V　　初期値：240仕様 220V、480仕様 440V

2 220

範囲　定格電圧　240V仕様: 90V～264V
480V仕様: 216V～528V

2-2. 制御入力種類選択

機器の制御入力の種類を選定します。製品仕様で選択した電流レンジか電圧レンジを表示します。
①電流レンジ選択（4-20mA、0-20mA）

2 rAnG　　初期値：4-20mA

2 4-20：4-20mA

2 0-20：0-20mA

②電圧レンジ選択（0-1V、1-5V、0-10V、ポテンショ、接点入力、電圧パルス）

2 rAnG　　初期値：0-10V

2 0-1：0-1V

2 1-5：1-5V

2 0-10：0-10V

2 Pot：ポテンショ入力

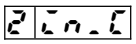
2 Con：接点入力

2 PuLS：電圧パルス

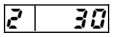
－注－
制御入力種類を変えても各種パラメータの変更はありませんが、接点入力の場合の入力サンプリング周期は 30秒、電圧パルスの場合の入力サンプリング周期は 3秒に初期化されます。

2-3. 入力サンプリング周期（機能選択有効時）

制御入力種類を接点入力または電圧パルスに選択した時に表示します。
調節計の出力を制御入力として取込みます。調節計などの出力同期をとるために、出力周期（入力サンプリング周期）を設定します。OFF設定の場合は、入力に応じた出力下限と上限を出力するように動作します。



初期値: 接点入力:30、電圧パルス:3

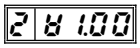


範囲：OFF、1～120 秒

－注－
接点入力の入力サンプリング周期を10秒以下に設定すると、入力検出精度が劣り、制御出力が正しくないことがあります。
入力サンプリング周期は、10秒以上で使用することをお奨めします。

2-4. バージョン表示

機器のソフトウェアバージョンを表示します。 変更はできません。

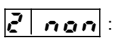


本表示の場合は、バージョン 1.00 を示しています。

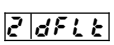
2-5. パラメータ初期化

ENTでパラメータを読み出します。このとき機器は再起動します。

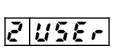
初期値:non



：何もしない



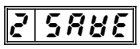
：出荷時設定



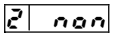
：ユーザーファイル

2-6. パラメータ保存

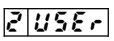
ENTでパラメータを保存します。



初期値:non



：何もしない

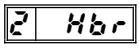


：ユーザーファイル

－注－
上書きをしますので保存する時は十分な配慮をお願い致します。
また、上書きされたパラメータの復帰はできません。

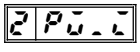
2-7. ヒータ断線警報設定抵抗値

マニュアル出力画面群キーシーケンス「3-2. 基準抵抗値設定」で決定された値を表示します。この画面での変更はできません。抵抗値を変更する場合は、再度キーシーケンス「3-2.基準抵抗値設定」にて再調整をしてください。

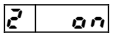


2-8. 電源瞬間停止対応機能

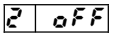
電源が瞬断し、機器が停止した状態後、再復帰した時にスローアップ動作を行うか行わないかの設定です。
スローアップ時間はキーシーケンス「1-14.スローアップ時間」の設定時間とは異なり、0.2秒10サイクル固定となります。
工場出荷時はスローアップ動作有効です。



初期値:on



：有効



：無効

でキーシーケンス「2-0. 先頭画面」に戻ります。

3.マニュアル出力画面群

キー操作でマニュアル出力操作する場合は、キーマニュアル目標値設定にて操作します。ヒータ断線警報では、判定基準となるヒータの抵抗値を測定します。
スタンバイ状態からマニュアル出力操作には移行できません。また、マニュアル出力画面群では DI 入力による機能が一時的に無効になります。マニュアル出力画面群から通常画面に戻ったときは、入力されている DI 入力による機能が動作します。

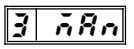
▼ ▲で出力の増減操作をします。

3-0. マニュアル出力先頭画面

キーシーケンス「0-0.出力モニタ（基本画面）」から、ENTを 2秒以上押すことにより、キーシーケンス「3.マニュアル出力画面群」に移行します。
マニュアル操作に入る時は、直前の出力目標値を引き継ぎます。
マニュアル操作から基本画面に戻る場合は、制御入力の値（勾配下限設定、勾配上限設定などを含む）に応じ出力目標値に移行します。

0-0. 出力モニタ（基本画面）

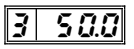
↓ ENT 2秒以上押し



約 1秒表示し、キーシーケンス「3-1.キーマニュアル出力目標設定」に移行します。

3-1. キーマニュアル出力目標値設定

マニュアル操作画面になります。



：出力目標値を設定します。　　範囲　0.0～100.0%

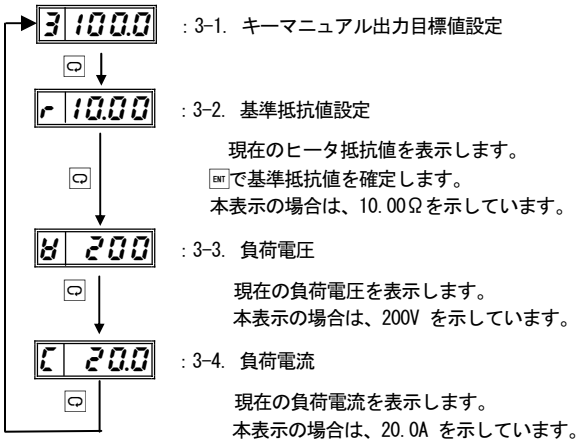
本表示の場合は、出力が 50.0% であることを示しています。
▼ ▲ で出力を可変できます。

2秒以上押し、キーを放したときにキーシーケンス「0-0.出力モニタ(基本画面)」に戻ります。

－注－
この画面にて100%に設定しても負荷によっては実際の出力が100%にならない場合があります。

3-2. 基準抵抗値設定

ヒータの良品基準（定常状態での抵抗値）を決めます。これからの劣化の割合を設定し、ヒータ断線が発生したか判断します。劣化の割合の入力はキーシーケンス「1-17. ヒータ断線警報電流」で行います。



：3-1. キーマニュアル出力目標値設定

：3-2. 基準抵抗値設定
現在のヒータ抵抗値を表示します。
ENTで基準抵抗値を確定します。
本表示の場合は、10.00Ωを示しています。

：3-3. 負荷電圧
現在の負荷電圧を表示します。
本表示の場合は、200V を示しています。

：3-4. 負荷電流
現在の負荷電流を表示します。
本表示の場合は、20.0A を示しています。

いずれの画面でも、▼ ▲ でマニュアル出力の操作ができます。

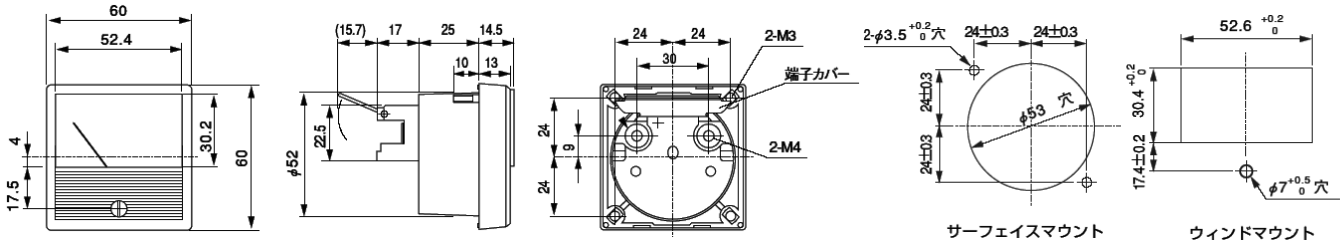
２０．外付け機器

２０－１．操作量指示計

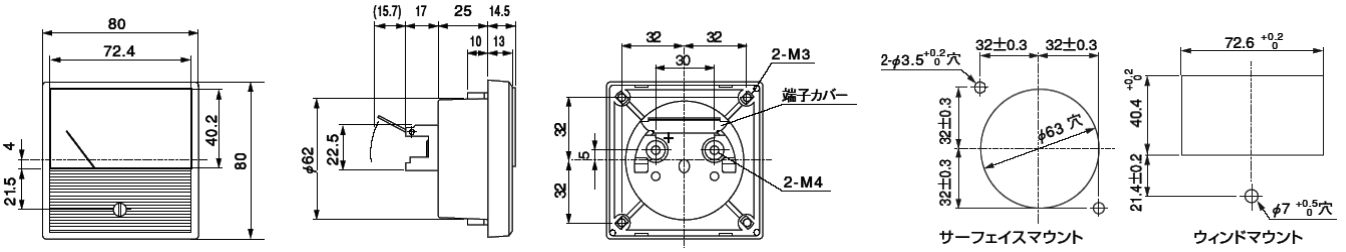
サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式の場合、出力が断続するため一般指示計器を出力側に接続すると指示がふらつきます。
この操作量指示計は電子回路からのアナログ出力信号（0～10V）（オプション）を受けて%表示をします。
0～10V の電圧計を選択してください。接続端子Noは、29(+)、30(-)。

外形寸法図及びパネルカット（単位 mm）

60角（型式：QSM003）



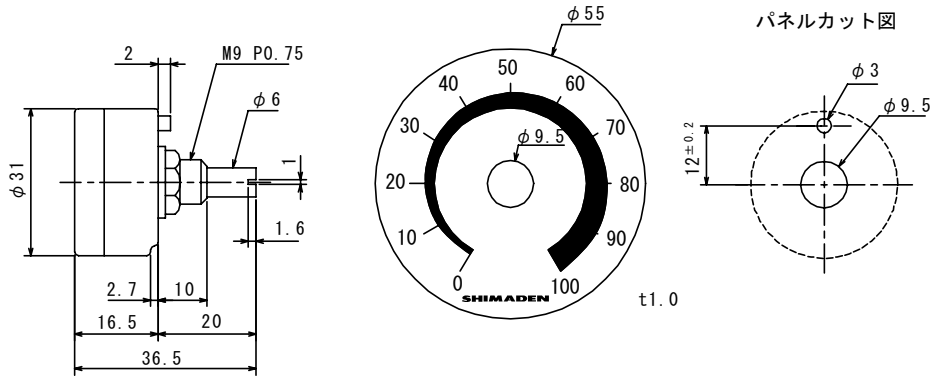
80角（型式：QSM004）



２０－２．外付け調整器

・型　式：QSV003
・仕様　：使用ボリューム･･･RV30YN 20S　／　特性・抵抗値･･･B 10kΩ
　　リード･･･････････ビニルリード 1m 付、M3圧着端子
　　目盛り板／ツマミ･各1ヶ付

・外形寸法と取付寸法



２１．保守品

本体速断ヒューズが切れた場合、速断ヒューズを交換できます。交換作業を行う場合は、電気の知識ある方が作業に携わるようお願い致します。
速断ヒューズ切れが再発する場合は最寄りの弊社営業所へご連絡ください。

速断ヒューズ推奨品名一覧

型式	本体電流容量	速断ヒューズ形式	メーカ
QSF009	20A	660GH-40SUL-F	株式会社 日之出電機製作所
	30A		
QSF010	50A	660GH-100SUL-F	
	75A		
QSF011	100A	660GH-160SUL-F	
QSF012	150A	660GH-250SUL-F	
QSF013	200A	660GH-350S-F	
QSF014	300A	600SPF-600UL	
	450A		

２２．トラブル時の対応

ご使用中に不具合が生じた場合は下表を参考に点検し、最寄りの弊社営業所へご連絡ください。

	不具合状況	点検箇所	処置方法
1	出力が出ない。	1)表示部が点灯していない。	電源を点検し供給されていない場合は電源側を調べてください。 電源が供給されている場合は本器の故障が考えられます。
		2)ステータス表示 F パラメータ表示 Stby を表示	サイリスタ保護用の速断ヒューズが溶断しています。 負荷の短絡等が無かったか点検してください。異常を取り除いてから速断ヒューズを交換してください。
		3)スタータス表示 h パラメータ表示 Stby を表示	負荷回路の接続に異常があります。負荷電流が0になっているか、負荷が開放になっています。 負荷の断線を点検してください。または、サイリスタの短絡故障が考えられます。
		4)ステータス表示 C パラメータ表示 Stby を表示	何らかの原因で過大電流が流れたと思われます。 純金属系のヒータ或いはトランス負荷の場合はスローアップ時間を長く設定してください。 再度警報表示がでる場合は電源をOFFし、勾配上限設定を 0%にして電源を再投入してください。警報表示がでなくなった場合は負荷側の異常が考えられますので点検してください。警報表示する場合は機器内部の故障が考えられます。
		5)ステータス表示 t パラメータ表示 Stby を表示	サイリスタの過熱が考えられます。 電源を切り、本器の温度が下がってから電源を再投入してください。正常に復帰し、しばらくすると再度点灯するようであればサイリスタの負荷電流が大きすぎるか、本器の放熱が悪くなっていると思われます。負荷電流を下げて使用するか放熱条件を改善してください。
		6)ステータス表示 E を表示している。	主電源が供給されていないことが考えられます。 電源及び配線を確認してください。接続と設定が正しければ本器の故障が考えられます。
		7)制御入力信号が入っているか。	端子No.1-2端子間をテスター等で測定しレベルを調べます。制御入力信号が入っていない場合は調節計等信号の供給元を調べてください。 正規の信号が入っている場合は、外付け調整器類の接続と設定を調べてください。接続と設定が正しければ本器の故障が考えられます。
		8)DI動作が働いている。	DI-1にてマニュアル動作が有効になっていて、設定が0になっていると、出力が0になります。 DI-1の信号の確認とVR3が絞られていないか確認してください。
			DI-2にてスタンバイ動作が有効になっていると、出力が0%になり、Stby を表示します。 DI-2の信号の確認とパラメータ設定画面を確認してください。
			DI-3にて起動時出力制限が0になっていると、起動時リミッタ時間の間は出力が0になります。 DI-3の信号の確認とパラメータ設定画面を確認してください。
		9)出力制限が働いている。	勾配上限の設定、電流リミッタの設定を確認してください。 パラメータ設定画面の値、VRが絞られていないか確認してください。
		10)アナログ補助入力が入っていないか、0になっている。	アナログ補助入力を選択使用していて、入力が0の場合は制御入力結果が0になり、出力が0%になります。アナログ補助入力を使用しない場合は、non に設定してください。
2	出力が変化しない。	1)パラメータ表示 Stby を表示している。	警報表示から原因を特定して修復してください。
		2)負荷回路放になっているか。	負荷回路を開放にして電圧を測定するとパネルメータやテスターは高い電圧を示します。負荷回路を点検してください。
		3)勾配下限の外付け調整器が接続されていて、有効になっている。	勾配下限の機能は出力の最小値をゼロにしないためのものです。勾配下限設定したVRの位置を確認してください。VR位置はモニタ画面VR1～VR3で確認できます。 100.0に設定すると、出力は100.0%になりますので、ご注意ください。
		4)勾配上限が絞られている。	勾配上限の機能は、出力を絞り込むものです。勾配上限設定したVRの位置を確認してください。 VR位置はモニタ画面VR1～VR3で確認できます。
		5)アナログ補助入力が0%になっている。	アナログ補助入力値を再度確認してください。0%に設定すると、制御入力は、0%になります。
3	最大出力が低下している。	1)各種外付け調整器の目盛り設定を点検。	外付け調整器の目盛りを調べ 100%にして出力の様子をみてください。
		2)制御入力信号を点検する。	制御入力信号が100%入るかを調べてください。
		3)電流制限が働いている。	電流制限設定を調べ 100%にして出力の電圧と電流を確認してください。出力電流が定格いっぱい流れていれば電流制限機能が働いています。本器の定格に対し過大な負荷になっている恐れがあります。
		4)定電力（電力フィードバック）制御	定格電圧×定格電流×1/2 が制御入力信号に比例します。出力電流を測定し、定格の 1/2以上の電流が流れていれば最大出力は低下します。
		5)出力電圧の測定器を点検する。	メータの種類によって指示値が変わる場合があります。 必ず真の実効値型もしくは可動鉄片形のメータを使用してください。 一般のデジタル、アナログのテスターで電圧を測定する場合、平均値を実効値換算して表示するため、大きな指示誤差となります。 （200V 電源の場合、最大約 43V の指示誤差となります。）
4	速断ヒューズが切れたり，過電流保護回路がよく動作する。	1)負荷容量と本器の容量は適切か。	負荷率が 100%以上の場合は外付け調整器で出力を絞って使用してください。
		2)純金属ヒータ等突入電流が大きい負荷の場合	スローアップ時間を長く設定します。それでも改善されない場合は電流制限機能を付加するか本器を定格電流の大きい物に交換してください。
		3)トランスを使用している場合	スローアップ時間を長く設定してください。また、トランス容量に対する負荷を軽くするようにしてください。 ノイズによる誤動作が考えられる場合はノイズフィルタを使用するか端子 R-T間にコンデンサ（0.1μF以上）を接続してください。 サイクル演算ゼロ電圧スイッチング方式はトランス負荷に適応していません。複合制御方式か位相制御方式に交換してください。

２３．共通仕様

□形　　式　　：PAC28
□制御素子構成　　：サイリスタ×2　逆並列接続
□主 電 源　　：100-240V AC（フルスケール電圧を100V～240Vに設定して使用、初期値220V）
240-480V AC（フルスケール電圧を241V～480Vに設定して使用、初期値440V）
上記2種類から何れか指定
□制御電源　　20A-100A: 100-240V AC 18VA　9W
150A-450A: 100-240V AC 32VA　16W
□電圧変動許容範囲　　：定格電圧の　±10%以下
□定格周波数　　：45～65Hz
□電流容量　　：20A、30A、50A、75A、100A、150A、200A、300A、450Aの 9種類より何れか指定
□最小負荷　　:20A/30A　　0.5A
:50A/75A　　0.5A
:100A/150A/200A　1.0A
:300A/450A　　2.0A
□制御出力範囲　　：0～98%以上
□適用負荷　　：抵抗負荷、誘導負荷（変圧器一次制御：位相制御、複合制御）

□制御方式　　：位相制御方式／サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式／複合制御方式の何れかを指定
複合制御方式：位相制御で立上り、サイクル演算ゼロ電圧スイッチング制御方式に自動切換、トランス負荷対応

制御機能の選択（位相制御方式時）
・定電圧出力　　：真の実効値による電圧フィードバック
・定電流出力　　：真の実効値による電流フィードバック、変抵抗負荷に対応
・定電力出力　　：電力フィードバック、精密制御、変抵抗負荷に対応
電圧と電流の位相差が大きくなると誤差が大きくなります。
・電力直線出力　　：電圧自乗フィードバック、定抵抗負荷時　制御信号／出力電力が直線的に変化

□冷却　　：20～100A　自冷式
150～450A　強制風冷式

□保護　　：サイリスタゲート遮断、警報を出力
1）電子式過電流ゲート遮断回路　（動作時警報出力）
2）速断ヒューズ　　（ヒューズ溶断時警報出力）（オプション）
3）電源異常検出‥‥‥‥‥‥電源周波数が40Hz以下/70Hz以上の検出
出力電圧が定格の120%以上時
4）サイリスタ過熱検出‥‥‥放熱器の温度を検出、異常な温度上昇時
5）ハードウエア異常検出‥‥サイリスタの異常を検出

□制御入力　　：電流 4～20mA、0～20mA DC　　（受信抵抗　100Ω）
電圧 0～10V、0～1V、1～5V、DC　（入力抵抗　200kΩ以上）
ポテンショメータ（全抵抗値100Ω～10kΩ 3線式）、接点、電圧パルス(DC12V±2V)共用
電流入力または電圧入力のどちらかを出荷時設定固定

□標準機能
・外付け調整機能　　：勾配、電流リミッタ、手動操作の外付け調整器を接続可能。
最大3個使用可能　外付け調整器　10kΩ 3線式（別売り）
・デジタル制御入力 (DI)　　：3点入力　無電圧接点又はオープンコレクタを接続可能　5V 4mA Max　制御入力およびシステムと絶縁
DI-1：手動/自動、DI-2：停止／運転、DI-3：起動時出力制限　に割付固定
レベル動作、DI入力信号ON時、動作・非動作選択
・警報出力 (AL1)　　：1点。1a接点　　240V AC 1A　システムと絶縁
ヒューズ溶断、過電流異常、電源異常、ハードウエア異常、温度異常で選択　重複選択可能
ヒータ断線警報　　：ヒータの断線を検出し、警報を出力。（警報出力に割付け）
ヒータ断線判定　0～100%設定
（注意）変抵抗は適用ヒータとして制御できますが、抵抗値変化が大きい為ヒータ断線が検出できない場合があります。
・電流制限機能　　：純金属負荷等に使用、突入電流を制限　応答時間0.5秒以下(初期値定格電流の100%)
外付け調整器にて定格電流の10～100%設定
前面キー操作にて定格電流の10～120%設定
・変化率制限　　：0.0～99.9秒可変設定（前面キースイッチにより設定）
（スローアップ／ダウン）　　0～100%出力に到達する時間　スローアップ、スローダウン時間独立設定　初期値 1.0秒
・異常発生履歴　　：異常発生時に、記録を残す。
記録は、発生症状別に、複数回発生しても最初の1回のみとする。
記録項目
ヒューズ溶断、電源異常、電流異常、ハードウエア異常、温度異常
・パラメータ保存機能　　：出荷時設定値とユーザーファイルの2つのパラメータファイル
ユーザーファイルは、設定したパラメータを保存可能

□付加機能（オプション）

・警報出力（AL2）　：1点　1a接点　　240V AC　1A　システムと絶縁
　ヒューズ溶断、過電流異常、電源異常、ハードウエア異常、温度異常で選択　重複選択可能
・速断ヒューズ　：負荷の短絡等からサイリスタ/電力設備を保護する。遮断時警報を出力
・アナログ補助入力　：1点　電圧 0～10V、1～5V DC 又は電流 4～20mA DC 入力　制御入力と絶縁
　アナログ信号による出力調整機能。制御入力への乗算
　外部変換器等によるフィードバック制御に使用
・アナログ出力　：1点　0～10V DC 2mA　制御入力およびシステムと絶縁
　制御入力値または出力操作量を0～100%信号出力　逆スケーリング可
　※通信機能と排他選択
・デジタル制御出力（DO）　：2点　オープンコレクタ出力（ダーリントン出力）24V DC 25mA ON電圧1.5V Max
　制御入力およびシステムと絶縁
　停止状態、運転状態（マニュアル操作含む）、ヒータ断線時より、出力条件を選択
・通信　：RS-485仕様　制御入力およびシステムと絶縁
　通信プロトコル：シマデンプロトコルまたはMODBUSプロトコル（ASC/RTU）選択
　通信速度：9600 / 19200 bps 選択
　パリティ： EVEN / NON / ODD 選択
　ストップビット： 1 / 2 選択
　運転のON／OFF、出力制御、勾配設定を設定可
　運転のON／OFF、制御入力・操作量・負荷電圧・電流・電力値、警報動作状態を取得可
　※アナログ出力と排他選択
・パラメータ設定機能　：別売品のPAC用データ通信アダプタ(S5009)を接続可能

□一般仕様

・使用周囲温度範囲　：-10～55℃　（50℃以上では電流の低減が必要です）
・使用周囲湿度範囲　：90%RH以下／結露しない事
・保存温度　：-20～65℃

・適用規格　：安全 EN61010-1（主電源電圧 100～240V、100A以下の製品に限る）
　：EMC　EN61326　（主電源電圧 100～240V、100A以下の製品に限る）
　ただし指定のノイズフィルタを使用
　20A/30A　HF2030A-XB
　50A　HF2050A-XB
　75A　HF2080A-XB
　100A　HF2100A-XB
・絶縁抵抗
　制御電源端子と制御入力端子間　：500V DC　20MΩ以上
　主電源端子とシャーシ間　：500V DC　20MΩ以上
・耐電圧
　制御電源端子と制御入力端子間　：2300V AC　1分間
　主電源端子とシャーシ間,
　100～240V AC　：2000V AC　1分間
　240～480V AC　：2500V AC　1分間
・材質／仕上げ　：普通鋼板／塗装仕上げ
・外形寸法及び質量　：　20A/30A：W 58　× D 160 × H 218 mm／約 1.7 kg
　50A/75A：W 98.6× D 172 × H 218 mm／約 3.3 kg
　100A：W 115 × D 201 × H 218 mm／約 3.8 kg
　150A/200A：W 128 × D 270 × H 290 mm／約 7.2 kg
　300A/450A：W 192 × D 295 × H 400 mm／約　16 kg
・端子カバー　：標準添付

取扱説明書の記載内容は改良のため、お断りなく変更する場合がありますのでご了承ください。

株式会社 シマデン　本社：〒１７９－００８１　東京都練馬区北町２－３０－１０

東京営業所: 〒179-0081　東京都練馬区北町２－３０－１０　（０３）３９３１－３４８１　代表　ＦＡＸ(03)3931-3480
名古屋営業所：〒465-0024　愛知県名古屋市名東区本郷２－１４　（０５２）７７６－８７５１　代表　ＦＡＸ(052)776-8753
大阪営業所: 〒556-0038　大阪府吹田市南清和園町４０－１４　（０６）６３１９－１０１２　代表　ＦＡＸ(06)6319-0306
広島営業所: 〒733-0812　広島県広島市西区己斐本町３－１７－１５（０８２）２７３－７７７１　代表　ＦＡＸ(082)271-1310
埼 玉 工 場：〒354-0041　埼玉県入間郡三芳町藤久保５７３－１　（０４９）２５９－０５２１　代表　ＦＡＸ(049)259-2745

※商品の技術的内容につきましては　営業技術課（０３）３９３１－９８９１にお問い合わせください。　PRINTED IN JAPAN